第八章 . 经济增长I： 资本积累与人口增长

Economic Growth I : Capital Accumulation and Population Growth

康明石[1]

我们在本章和下一章的任务是建立一个被称为索洛增长模型（Solow growth model）的经济增长理论。[2] 我们在第 3 章的分析使我们能够描述在某一时点上经济如何生产和如何使用其产出。而这种分析是静态的。为了解释为什么我们的国民收入在增长，以及为什么一些国家增长得比另一些国家快，我们必须使分析动态化，以便描述经济随时间的推移发生的变化。索洛增长模型说明储蓄、人口增长和技术进步如何影响一个经济的产出水平及其随着时间的增长。在本章中，我们分析储蓄和人口增长的作用。在下一章中，我们引入技术进步。

8.1 资本积累

索洛增长模型的设计是为了说明在一个经济中，资本存量的增长、劳动力的增长和技术进步如何在一个经济中相互作用，以及它们如何影响一同产品与服务的总产出。

[1] 暨南大学经济系，邮箱：mingshikang@jnu.edu.cn。本讲义基于N. 格里高利.曼昆的《宏观经济学》（第九版）。仅用于教学。

[2] 索洛增长模型以经济学家罗伯特・索洛（Robert Solow）的名字命名，是在 20世纪 50年代和 60年代发展出来的。1987年，索洛由于在经济增长研究中的贡献获得了诺贝尔经济学奖。这个模型最早在下面的论文中提出： Robert M. Solow. “A Contribution to the Theory of Economic Growth.” Quarterly Joumal of Economics（February. 1956）： 65 - 94.

我们分几步来建立这个模型。我们的第一步是考察产品的供给和需求如何决定资本积累。我们会先假设劳动力和技术是固定不变的。然后放松这些假设：在本章稍后引入劳动力的变动，并在下一章中引入技术进步。

产品的供给和需求

产品的供给与生产函数

索洛模型中产品的供给是基于生产函数的。生产函数是说，产出取决于资本存量和劳动力供给:

$$Y = F(K, L)$$

索洛增长模型假设生产函数具有规模报酬不变的性质。这个假设常常被认为是现实的，同时有助于简化分析。回忆一下，如果对于任何正数 z ，生产函数满足

$$zY = F(zK, zL)$$

那么，生产函数就具有规模报酬不变的性质。也就是说，如果资本和劳动变为原来的 z 倍，那么，产出量也变为原来的 z 倍。

规模报酬不变的生产函数便于我们分析经济变量相对于劳动力规模的比值（每劳动力的经济变量）。为了看出这一点，在上面规模报酬不变的方程中，设 $z = 1/L$，得到

$$\frac{Y}{L} = F\left(\frac{K}{L}, 1\right)$$

这个方程表示，人均产出 Y/L 是人均资本量 K/L 的函数。（数字“1”是常数，从而可以忽略。）规模报酬不变的假设意味着，经济的规模——用工人人数来衡量——不影响人均产出和人均资本量之间的关系。

由于经济规模（即劳动力的数量）是无关紧要的，所以，可以用人均值来表示所有数量，这种做法十分便于分析。我们用小写字母表示人均量：$y := Y/L$ 是人均产出， $k := K/L$ 是人均资本量。这样，我们可以把生产函数写为：

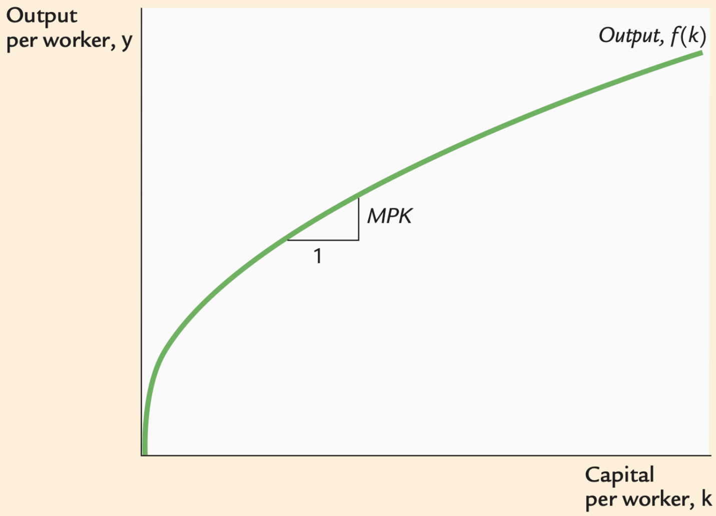
$$y = f(k)$$

式中，我们定义 $f(k) := F(k,1)$。图 8 - 1 描述了这一生产函数。生产函数 $f(k)$ 的斜率表示当给每个工人一单位额外资本时，他额外生产的产出是多少。这个量是资本的边际产量。

人均资本量为 k 时的资本的边际产量（MPK）可以写为：$MPK = f(k+1) - f(k)$ 。

注意在图 8 - 1 中，随着资本量的增加，生产函数变得越来越平坦，这表明生产函数表现出资本的边际产量递减。

FIGURE 8-1



The Production Function The production function shows how the amount of capital per worker k determines the amount of output per worker $y = f(k)$. The slope of the production function is the marginal product of capital: if k increases by 1 unit, y increases by MPK units. The production function becomes flatter as k increases, indicating diminishing marginal product of capital.

产品的需求与消费函数

在索洛模型中，产品的需求来自消费和投资。换言之，人均产出 y 被划分为人均消费 c 和人均投资 i :

$$y = c + i$$

这个方程是经济中国民收入核算恒等式的人均形式。它忽略了政府购买和净出口（因为我们假设一个封闭经济）。

索洛模型假设每年人们的储蓄 s 比例的收入，消费 $(1-s)$比例的收入：

$$c = (1-s)y$$

式中，$s \in [0,1]$ 为储蓄率。我们先假定储蓄率 s 是给定的。[3]

将 $c=(1-s)y$ 代入 $y=c+i$：

$$y=(1-s)y+i \quad \longrightarrow \quad i=sy$$

也就是说投资等于储蓄，正如我们在第 3 章中看到的那样。因此，储蓄率 s 也是投入投资的产出比例（即投资与产出的比值）。

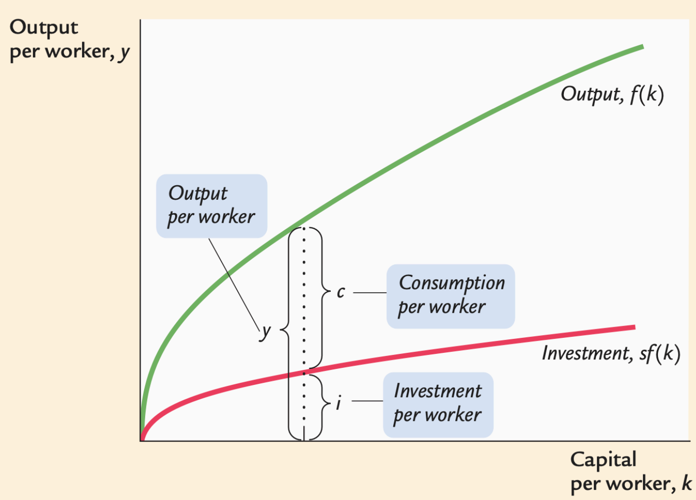
资本存量的增长与稳定状态

在任何时刻，资本存量都是经济中产出的关键决定因素，但资本存量可以随时间而变动，并影响经济增长。特别地，有两种力量影响资本存量：投资和折旧。投资（investment）指用于新工厂和设备的支出，它引起资本存量增加。折旧（depreciation）指原有资本由于老化和使用造成的磨损，它引起资本存量减少。下面我们依次考虑这两种力量。

我们将生产函数 $y=f(k)$ 代入 $i=sy$：

$$i=sf(k)$$

FIGURE 8-2



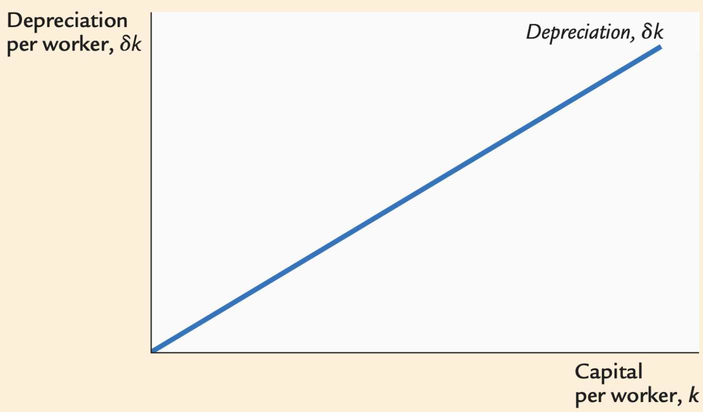
Output, Consumption, and Investment The saving rate s determines the allocation of output between consumption and investment. For any level of capital k, output is $f(k)$, investment is $sf(k)$, and consumption is $f(k) - sf(k)$.

[3] 各种政府政策都可以潜在地影响一国的储蓄率，因此，我们之后的目的之一是找出适当的储蓄率。

这个方程把现有资本存量与新资本的积累 i 联系在一起。图 8 - 2 显示了这种关系。该图说明了，对任何一个 k 值，产出量如何由生产函数 $f(k)$ 决定，以及储蓄率 s 如何决定这些产出在消费和储蓄之间分配。

为了把折旧纳入本模型，我们假设某个比例 δ 的资本存量每年会被磨损掉，这里的 δ（小写希腊字母 delta）称为折旧率（depreciation rate）。例如，如果资本平均使用 25 年，那么折旧率是每年4%（$\delta = 0.04$，过25年后被完全磨损掉）。每年折旧的资本量是 δk。图 8 - 3说明了折旧量是如何 取决于资本存量的。

FIGURE 8-3



Depreciation A constant fraction δ of the capital stock wears out every year. Depreciation is therefore proportional to the capital stock.

我们可以将投资和折旧对资本存量的影响表示为如下方程：

资本存量的变动 = 投资 - 折旧

$$\Delta k = i - \delta k$$

式中，Δk 为某年和下一年之间资本存量的变动。由于 $i = sf(k)$

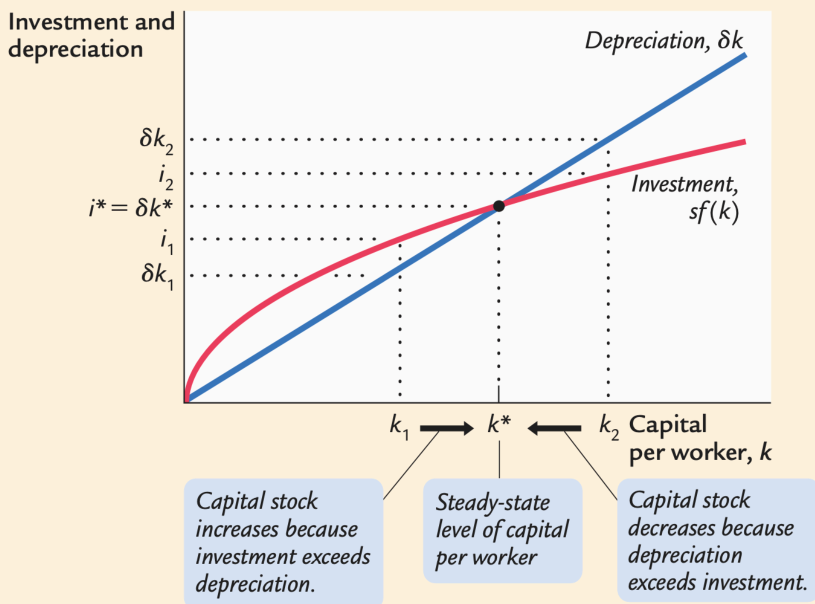
$$\Delta k = sf(k) - \delta k$$

图 8 - 4 画出了资本存量 k 为不同水平时这个方程的两项——投资和折旧。资本存量越多，产出量和投资量越大；但是，资本存量越高，折旧量也越大。

如图 8 - 4 所示，存在一个单一的资本存量 k^* 使得投资量等于折旧量。如果经济发现自身正处于这一资本存量水平，那么，资本存量就不会改变，因为作用于它的两种力量——投

资和折旧——正好平衡了。也就是说，当资本存量为 k^* 时，$\Delta k = 0$，因此，资本存量 k 和产出 $f(k)$ 随时间的推移是稳定的（既不增加也不减少）。因此，我们把 k^* 称为**稳定状态**（steady state，以下简称稳态）资本水平。

FIGURE 8-4



Investment, Depreciation, and the Steady State The steady-state level of capital k^* is the level at which investment equals depreciation, indicating that the amount of capital will not change over time. Below k^* investment exceeds depreciation, so the capital stock grows. Above k^* investment is less than depreciation, so the capital stock shrinks.

由于两个原因，稳态是重要的。正如我们刚刚看到的，一个稳态的经济会趋于保持稳态。此外，同样重要的是，一个处于非稳态的经济将趋向于稳态。也就是说，无论经济初始的资本水平如何，它最终会达到稳态资本水平。在这一意义上，稳态代表经济的长期均衡。

趋近稳态：一个数字例子

假设我们有一个柯布道格拉斯生产函数

$$Y = K^{1/2}L^{1/2}$$

生产函数两边同时除以 L：

$$\frac{Y}{L} = \frac{K^{1/2}L^{1/2}}{L} \quad \longrightarrow \quad \frac{Y}{L} = \left(\frac{K}{L}\right)^{1/2}$$

由于 $y = Y/L$ 和 $k = K/L$，这个方程可以写为：

$$y = k^{1/2}$$

我们假设产出的30%用于储蓄（s = 0.3），每年有 10% 的资本量折旧（$\delta = 0.1$），经济的初始人均资本为 4 单位（k = 4）。给定这些数字我们可以考察经济随着时间的变动会发生怎样的变化:

1. 根据生产函数 $y = \sqrt{k}$, 4单位人均资本（k）生产出 2单位人均产出（y）。
2. 由于 30% 的产出被储蓄起来并用于投资， 70% 的产出用于消费，所以，$i = 0.6$, $c = 1.4$。
3. 由于资本存量的折旧率为10%，所以被折旧的资本量为 $\delta k = 0.4$。
4. 由于有0.6的投资和0.4的折旧，所以，资本存量的变动是 $\Delta k = i - \delta k = 0.6 - 0.4 = 0.2$。

这样，第 2 年开始时，该经济中人均资本存量为 4.2 单位。我们对随后的每一年可以做同样的计算。表 8 - 2 显示了经济是如何发展的。每一年，由于投资超过折旧，所以，新资本增加进来，产出在增长。许多年后，经济达到人均资本为 9 单位的稳态。在这一稳态， 0. 9 单位的投资正好抵消了 0. 9 单位的折旧，因此，资本存量和产出不再增长。

TABLE 8-2

Approaching the Steady State: A Numerical Example

Assumptions: $y = \sqrt{k}$; $s = 0.3$; $\delta = 0.1$; initial $k = 4.0$

Year	k	y	c	i	δk	Δk
1	4.000	2.000	1.400	0.600	0.400	0.200
2	4.200	2.049	1.435	0.615	0.420	0.195
3	4.395	2.096	1.467	0.629	0.440	0.189
4	4.584	2.141	1.499	0.642	0.458	0.184
5	4.768	2.184	1.529	0.655	0.477	0.178
.						
.						
.						
10	5.602	2.367	1.657	0.710	0.560	0.150
.						
.						
.						
25	7.321	2.706	1.894	0.812	0.732	0.080
.						
.						
.						
100	8.962	2.994	2.096	0.898	0.896	0.002
.						
.						
.						
∞	9.000	3.000	2.100	0.900	0.900	0.000

跟踪经济许多年的发展过程是找出稳态资本存量的一种方法，但还有另一种只要求更少量计算的方法。回忆

$$\Delta k = sf(k) - \delta k$$

而在稳态中，$\Delta k = 0$。所以，

$$0 = sf(k^*) - \delta k^* \quad \Longleftrightarrow \quad \frac{k^*}{f(k^*)} = \frac{s}{\delta}$$

代入我们这个例子中的数字和生产函数，我们得到:

$$\frac{k^*}{\sqrt{k^*}} = \frac{0.3}{0.1} = 3 \quad \Longleftrightarrow \quad k^* = 9$$

即稳态下的资本存量为 9 单位。

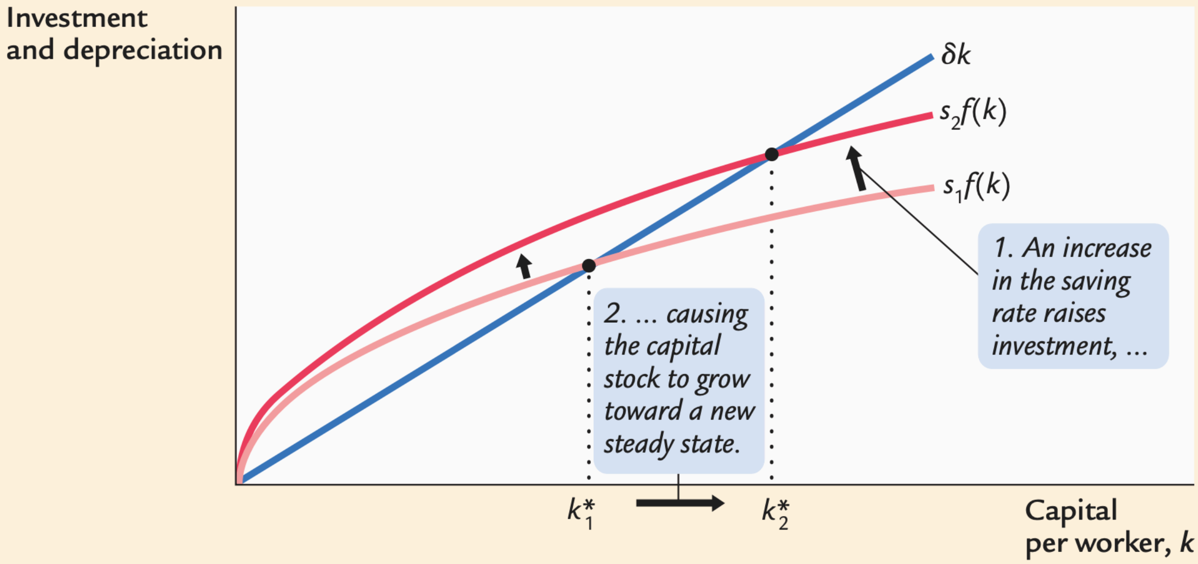
储蓄如何影响增长?

当一个经济的储蓄率提高时，图 8 - 5出现了这种变动。假设该经济在开始时处于稳态，储蓄率为 s_1，资本存量为 k_1^*。当储蓄率从 s_1 提高到 s_2 时，$sf(k)$ 曲线向上移动。在初始储蓄率 s_1 和初始资本存量 k_1^*，投资量正好与折旧量抵消。

储蓄率提高后，投资立即变得更高了，但资本存量和折旧量仍然未变。因此，当人均资本存量为 k_1^* 时，投资超过折旧。资本存量将逐步增加，直至经济达到新的稳态（人均资本存量为 k_2^*）时为止。在新的稳态，资本存量和产出水平都高于原来的稳态。

索洛模型表明，储蓄率是稳态资本存量的关键决定因素。如果储蓄率高，经济的稳态将会有大的资本存量和高的产出水平。如果储蓄率低，经济的稳态将会有小的资本存量和低的产出水平。这个结论能够解释有关财政政策的许多讨论。正如我们在第 3 章中看到的，政府预算赤字会减少国民储蓄并挤出投资。现在我们可以看到，储蓄率下降的长期后果是更低的资本存量和更低的国民收入。这就是为什么许多经济学家批评持续性预算赤字的原因。

FIGURE 8-5



An Increase in the Saving Rate An increase in the saving rate s implies that the amount of investment for any given capital stock is higher. It therefore shifts the saving function upward. At the initial steady state k_1^*, investment now exceeds depreciation. The capital stock rises until the economy reaches a new steady state k_2^* with more capital and output.

8.2 资本的黄金律水平

到现在为止，我们已经用索洛模型考察了一个经济的储蓄率和投资是如何决定其稳态资本和收入水平的。这种分析可能导致你认为更高的储蓄总是一件好事，因为它总会导致更高的收入。然而假定一国有100%的储蓄率，那将会导致最高的资本存量和最高的收入。但如果所有这些收入都用于储蓄，没有一点用于消费，这又有什么好处呢?

本节使用索洛模型讨论从经济福利的角度来看最优的资本积累量。在下一章，我们将讨论政府政策如何影响一国的储蓄率。但在本节我们首先要介绍这些政策决策背后的理论。

比较稳态

政策制定者的目的是使组成社会的个体的福利（welfare）最大化。个体本身并不关心经济中的资本量，甚至也不关心产出量。他们关心的是他们可以消费的产品与服务的数量。因此，一个无私的政策制定者要选择消费水平最高的稳态。使消费最大化的稳态 k 值被称为资本的黄金律水平（Golden Rule level of capital），记为 k^*_{gold}。

我们怎么才能知道一个经济是不是处于黄金律水平呢?为了回答这个问题，我们必须先决定稳态的人均消费，然后我们就可以看出哪一个稳态提供了最多的消费。

为了找到稳态的人均消费，我们从同民收入核算恒等式开始:

$$y = c + i$$

或者说:

$$c = y - i$$

我们用 c^* 表示稳态消费，k^* 表示稳态投资。由于在稳态中，$y = f(k^*)$ 和 $i = \delta k^*$（资本每一期的增加量等于折旧量，也就是说$\Delta k = i - \delta k^* = 0$），稳态消费可以表示为:

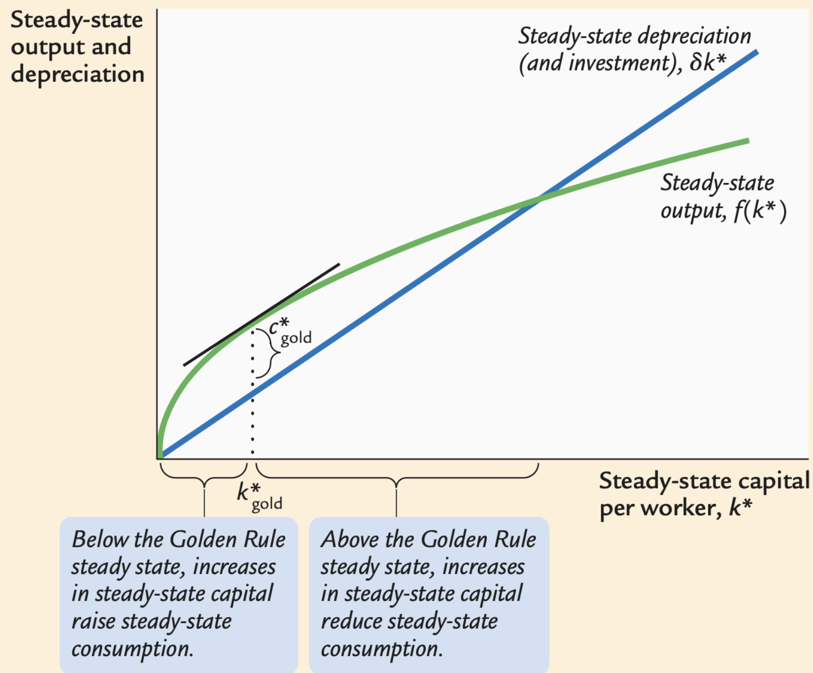
$$c^* = f(k^*) - \delta k^*$$

根据这个方程，稳态的消费是在扣除了稳态折旧之后所剩余的稳态产出。该方程表明，稳态资本的增加对稳态消费有两种相反的效应。一方面，更多的资本意味着更多的产出；另一方面，更多的资本也意味着更多的产出必须被用于折旧（来替换损耗掉的资本）。

图 8 - 7 画出了作为稳态资本存量的函数的稳态产出和稳态折旧。稳态消费是产出与折旧之差。该图表明，存在一个使消费最大化的资本存量水平——黄金律水平 k^*_{gold} 。

在比较稳态时，我们必须记住，更高的资本水平既影响产出又影响折旧。如果资本存量低于黄金律水平，那么，资本存量的增加所引起的产出增加大于折旧增加，因此消费会上升。在这种情况下，生产函数比 δk 线陡峭。因此，两条曲线之间的距离——等于消费

FIGURE 8-7



Steady-State Consumption The economy's output is used for consumption or investment. In the steady state, investment equals depreciation. Therefore, steady-state consumption is the difference between output $f(k^*)$ and depreciation δk^*. Steady-state consumption is maximized at the Golden Rule steady state. The Golden Rule capital stock is denoted k^*_{gold}, and the Golden Rule level of consumption is denoted c^*_{gold}.

——随着 y 的上升而增长。相反，如果资本存量高于黄金律水平，资本存量的增加减少了消费，这是因为产出的增加小于折旧的增加。在这种情况下，生产函数比 δk 线平坦，因此，两条曲线之间的距离——消费——随着 k 的上升而缩小。在资本的黄金律水平，生产函数和 δk 线的斜率相同，消费位于其最高水平 。

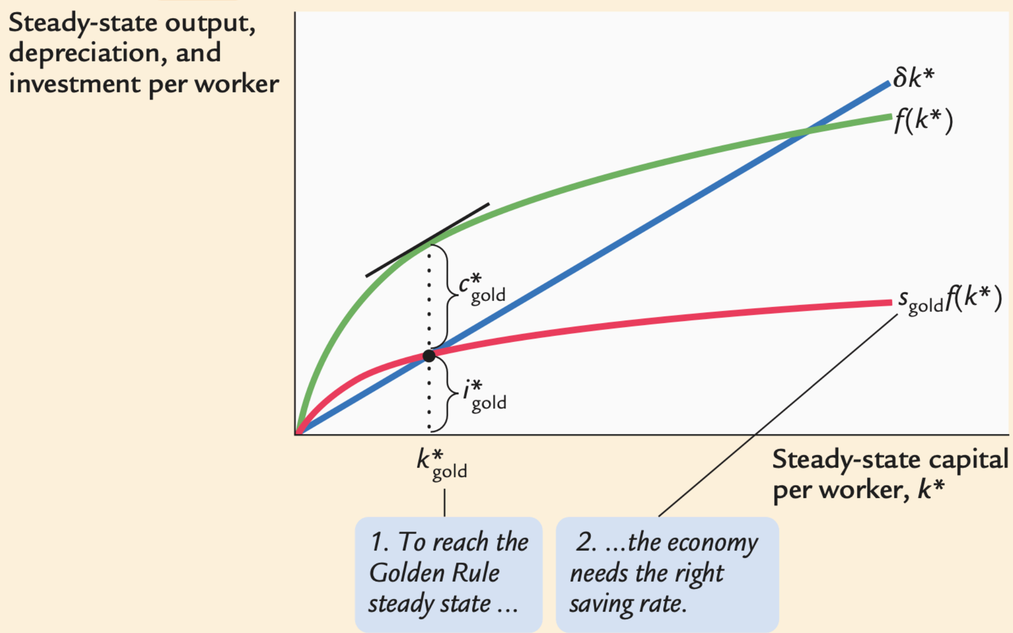
由于生产函数的斜率是资本的边际产量（MPK），所以黄金律可以用下面的方程来决定

$$MPK = \delta$$

要记住，经济并不会自动地趋向于黄金律稳态。如果我们想要任何一个特定的稳态资本存量，例如黄金律水平，那么，我们就需要一个特定的储蓄率来支持它。

图 8 - 8 显示了把储蓄率设定为产生黄金律资本水平的的稳态，即 $k^* = k^*_{gold}$。如果储蓄率高于该图所使用的水平，稳态资本存量就太高了 $k^* > k^*_{gold}$。如果储蓄率低于这个水平，稳态资本存量就太低了 $k^* < k^*_{gold}$。在以上两种情况下，稳态消费都低于黄金律稳态下的消费水平。

FIGURE 8-8



The Saving Rate and the Golden Rule There is only one saving rate that produces the Golden Rule level of capital k^*_{gold}. Any change in the saving rate would shift the $sf(k)$ curve and would move the economy to a steady state with a lower level of consumption.

找到黄金律稳态：一个数字例子

考虑在以下的经济中政策制定者选择一个稳态的决策。生产函数与我们早些时候的例子中一样:

$$y = \sqrt{k}$$

人均产出是人均资本的平方根。折旧 δ 仍然是资本的 10%。这次政策制定者选择储蓄率 s，从而选择了经济的稳态。

回忆稳态成立的条件:

$$\frac{k^*}{f(k^*)} = \frac{s}{\delta}$$

当储蓄率 s 可以自由选择时，这个方程变为：

$$\frac{k^*}{\sqrt{k^*}} = \frac{s}{0.1} \iff k^* = 100s^2$$

表 8 - 3 给出了这个经济中储蓄率为多个不同值时的稳态的计算结果。我们看到，更高的储蓄导致更高的资本存量，更高的资本存量又导致更高的产出和更高的折旧。稳态消费，即产出与折旧之差，先随储蓄率的提高而上升，然后下降。当储蓄率为 0.5 时，消费最高。 因此， 0.5 的储蓄率产生了黄金律稳态。

TABLE 8-3

Finding the Golden Rule Steady State: A Numerical Example

Assumptions: $y = \sqrt{k}$; $\delta = 0.1$

s	k^*	y^*	δk^*	c^*	MPK	$MPK - \delta$
0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	∞	∞
0.1	1.0	1.0	0.1	0.9	0.500	0.400
0.2	4.0	2.0	0.4	1.6	0.250	0.150
0.3	9.0	3.0	0.9	2.1	0.167	0.067
0.4	16.0	4.0	1.6	2.4	0.125	0.025
0.5	**25.0**	**5.0**	**2.5**	**2.5**	**0.100**	**0.000**
0.6	36.0	6.0	3.6	2.4	0.083	−0.017
0.7	49.0	7.0	4.9	2.1	0.071	−0.029
0.8	64.0	8.0	6.4	1.6	0.062	−0.038
0.9	81.0	9.0	8.1	0.9	0.056	−0.044
1.0	100.0	10.0	10.0	0.0	0.050	−0.050

另一种确定黄金律稳态的方法是找到使资本的净边际产量（MPK）等于零的资本存量。对于这个生产函数，边际产量是：

$$MPK = \frac{1}{2\sqrt{k^*}}$$

所以黄金稳态的资本存量由 $1/(2\sqrt{k^*}) = 0.1$ 决定。我们可以得到 $\sqrt{k^*} = 5$ ，也就是 $k^* = 25$。

表 8 - 3 最后两列给出了不同稳态下 MPK 和 （MPK - δ）的值。注意当储蓄率在黄金律值 0.5 时，资本的净边际产量刚好等于零。由于边际产量递减，只要经济中的储蓄小于这个数量，资本的净边际产量就大于零；只要经济中的储蓄大于这个数量，资本的净边际产量就小于零。

8.3 人口增长

基本的索洛模型表明，资本积累本身并不能解释持续的经济增长：高储蓄率只能导致暂时的高增长，但经济最终达到资本与产出都保持不变的稳态。为了解释我们所观察到的现实：世界大多数国家的持续经济增长，我们必须扩展索洛模型，将另外两个经济增长的源泉——人口增长和技术进步——纳入进来。

我们继续用小写字母表示人均数量：$k = K/L$ 是人均资本；$y = Y/L$ 是人均产出。不过，记住工人数量随时间的推移而增长，我们把人口的增长率记为 n。那么，人均资本量的变动可以写为：

$$\Delta k = i - (\delta + n)k$$

这一方程表明了投资、折旧和人口增长是如何影响人均资本存量的。投资使 k 增加，而折旧和人口增长使 k 减少。 在上一节，我们已经看到了这个方程在人口不变（n = 0）这种特殊情形下的形式。

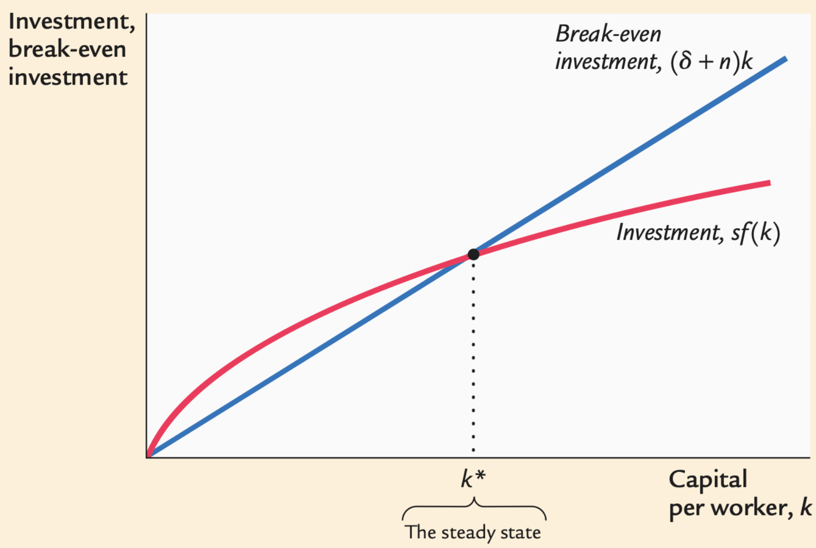
我们可以把 $(\delta + n)k$ 项看成是收支相抵的投资（break-even investment）—— 保持人均资本存量不变所需要的投资量。收支相抵的投资包括现有资本的折旧 δk 。它还包括为新工人提供资本所需要的投资量 nk。因为对于每个现存工人都有 n 个新工人，而 k 是每个工人的人均资本量。这个方程表明，人口增长减少人均资本积累的方式与折旧类似。折旧通过磨损使总资本存量减少，进而减少人均资本 k；而人口增长通过把总资本存量稀释分配给更多的工人而减少人均资本 k。

我们将通过类似的方法分析人口增长的情形。首先，我们用 $sf(k)$ 替换 i：

$$\Delta k = sf(k) - (\delta + n)k$$

为了看出什么决定了稳态的人均资本水平，我们使用图 8 - 11，该图把图 8 - 4 的分析扩展到包括人口增长的影响。如果人均资本 k 是不变的，那么，经济就处于稳态。如果 k 小于 k^*，投资就大于收支相抵的投资，因此 k 增加。如果 k 大于 k^*，投资就小于收支相抵的投资，因此 k 减少。

FIGURE 8-11



Population Growth in the Solow Model Depreciation and population growth are two reasons the capital stock per worker shrinks. If n is the rate of population growth and δ is the rate of depreciation, then $(\delta + n)k$ is *break-even investment*—the amount of investment necessary to keep constant the capital stock per worker k. For the economy to be in a steady state, investment $sf(k)$ must offset the effects of depreciation and population growth $(\delta + n)k$. This is represented by the crossing of the two curves.

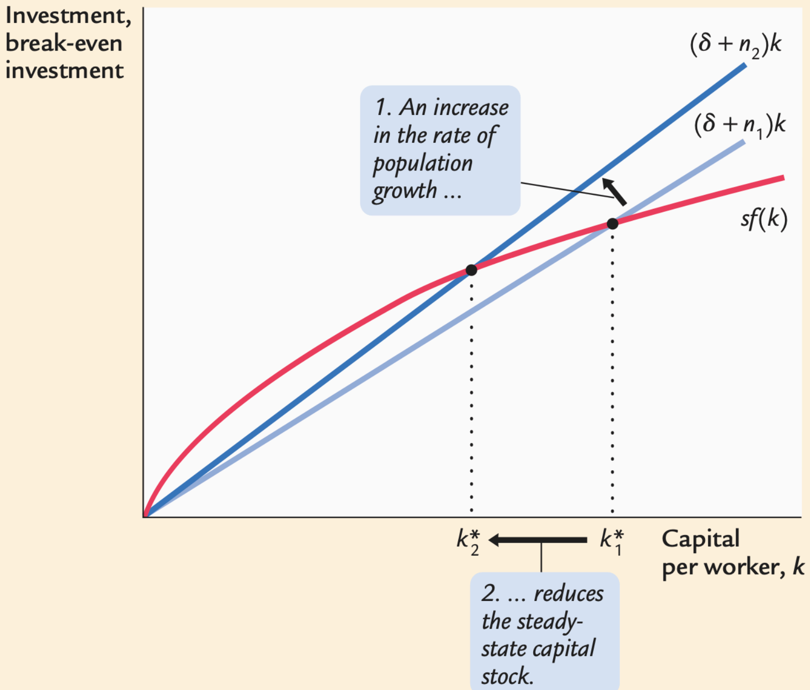
人口增长的影响

人口增长在三个方面改变了基本的索洛模型：

1. 它让我们离解释持续的经济增长更接近了。在有人口增长的稳态中，人均资本和人均产量是不变的。然而，由于工人数量以 n 的速率增长，总资本和总产出必定也以 n 的速率增长。因此，尽管人口增长不能解释生活水平的持续增长（由于稳态人均产出为常数），但它有助于解释总产出的持续增长。
2. 人口增长对为什么一些同家富有而另一些国家贫困提供了另一种解释。考虑人口增长率增加的影响。图 8-12 显示，人口增长率由 n_1 提高到 n_2 使稳态人均资本水平从 k_1^*下

降为k_2^*。由于k^*低了，并且 $y^* = f(k^*)$，人均产出水平 y^* 也更低了。因此，索洛模型预测人口增长率更高的国家将会有更低的人均 GDP 水平 。

FIGURE 8-12



The Impact of Population Growth An increase in the rate of population growth from n_1 to n_2 shifts the line representing population growth and depreciation upward. The new steady state k_2^* has a lower level of capital per worker than the initial steady state k_1^*. Thus, the Solow model predicts that economies with higher rates of population growth will have lower levels of capital per worker and therefore lower incomes.

3. 最后，人口增长影响我们决定黄金律（消费最大化）资本水平的标准。为了看出这个标准是如何变动的，注意人均消费是：

$$c = y - i$$

由于稳态产量是 $y(k^*)$，稳态投资是 $(\delta + n)k^*$，稳态消费可以表示为：

$$c^* = f(k^*) - (\delta + n)k^*$$

通过和以前类似的推导，我们可以得出是消费最大化的 k^*_{gold}必须满足

$$MPK = \delta + n$$

在黄金律稳态，资本的边际产量等于折旧加人口增长率。

关于人口增长的其他观点

马尔萨斯模型

早期的经济学家托马斯．罗伯特．马尔萨斯（Thomas Robert Malthtus, 1766 —1834）在他的名为 《人口原理》（An Essay on the Principle of Population as It Affect the Future Improvement of Society）的著作中，提出了史上最令人战栗的预测。马尔萨斯认为不断增长的人口将持续地限制社会供养自己的能力。 他预测，人类将永远生活在贫困中。

马尔萨斯在开篇指出：“食物对人类的生存是必需的”，“两性之间的情欲是必需的，而且与现在的状态相比也不会有什么大的变化”。他得出结论说：“人口的力量比地球上生产人类生存所需的力量要大无限倍。”根据马尔萨斯的观点，抑制人口增长的只有“痛苦和罪恶”。他认为，慈善团体或政府减少贫困的努力只会适得其反，因为它们只是让穷人有更多的子女，给社会的生产能力造成了更多的限制。

错误之处：

马尔萨斯未能预见到人类的创造性增长足以抵消人口增长的影响。马尔萨斯从未想象过的农药、化肥、机械化的农场设备、新作物品种和其他技术进步使每一个农民能够养活越来越多的人。甚至由于每一个农民的生产率是如此之高，需要的农民反而更少了。

此外，尽管现在“两性之间的情欲”和马尔萨斯时代同样强烈，马尔萨斯假设的情欲与人口增长之间的联系已经被现代生育控制手段所打破。许多先进国家，例如西欧国家，现在的出生率低于人口置换率（维持人口稳定的生育率）。在下一个世纪，人口减少比人口迅速增加更有可能。现在，几乎没有理由认为不断增加的人口会使得食物生产不堪重负并注定使人类陷入贫困。

克莱默模型

马尔萨斯把人口增长看做生活水平提高的威胁，而经济学家迈克尔· 克莱默（Michael Kremer）提出世界人口增长是促进经济繁荣的关键驱动力。克莱默认为，大量人口是技术进步的先决条件。如果有更多的人口，就会有更多的科学家、投资者和工程师对创新和技术进步作出贡献。

8.4 结论

本章开始了建立索洛增长模型的过程。到现在为止所建立的模型说明了储蓄和人口增长如何决定经济的稳态资本存量以及稳态人均收入水平。正如我们所看到的，它解释了真实增长经验的许多特征——为什么德同和日本在被第二次世界大战摧毁之后增长如此迅速？为什么那些将更高比例的收入用于储蓄和投资的国家比那些将更少比例的收入用于储蓄和 投资的国家更富裕？以及为什么人口增长率高的同家比人口增长率低的国家更贫穷？

然而，这个模型并不能解释我们在大多数国家所观察到的生活水平的持续增长。在我们到目前为止所建立的这个模型中，当经济达到其稳态时，人均产出就停止增长了。为了解释持续的增长，我们需要把技术进步引入到这个模型。这正是我们下一章要做的事。

内容摘要:

1. 索洛增长模型说明，在长期，一个经济的储蓄率决定其资本存量规模，从而决定其生产水平。储蓄率越高，资本存量越多，产出水平也越高。
2. 在索洛模型中，储蓄率的提高对人均收入有水平效应：它引起一个迅速增长的时期，但最终当达到新的稳态时增长减缓。因此，虽然高储蓄率产生了高的稳态产出水平，但储蓄本身不能造成持续的经济增长。
3. 使稳态消费最大化的资本水平被称为黄金律水平。如果一个经济的资本大于黄金律稳态，那么，减少储蓄就会增加所有时点上的消费。相反，如果经济的资本小于黄金律稳态，那么，达到黄金律就要求增加投资，从而减少现在一代人的消费。
4. 索洛模型说明了一个经济的人口增长率是决定生活水平的另一个长期因素。根据索洛模型，人口增长率越高，稳态人均资本水平和人均产出水平越低。其他理论突出了人口增长的其他影响。马尔萨斯认为人口增长将使生产食物所必需的自然资源变得紧张；克莱默提出大量人口可以促进技术进步。

参考材料：《宏观经济学（第九版）》，N. 格里高利.曼昆，人民大学出版社