



National Income:

Where It comes From and Where It Goes

第3章 国民收入： 源自何处，去向何方



第2篇 古典理论：长期中的经济

本篇介绍关于经济运行的古典模型。

古典模型的关键假设是价格具有弹性。这就是说，除了极少数例外，古典模型假设市场出清。

由于价格具有弹性的假设主要适用于描述长期的经济，古典理论最适合用于分析至少是好几年的时间范围。



第3章 国民收入：源自何处，去向何方

➤ 3.1 什么决定了产品与服务的总生产

经济中的企业生产多少？什么决定了一个国家的总收入？

➤ 3.2 国民收入如何分配给生产要素

谁从生产中得到收入？有多少作为工人的报酬，有多少归资本所有者？

➤ 3.3 什么决定了产品与服务的需求

谁购买经济的产出？家庭为消费购买多少，家庭和企业为投资购买多少，政府为公共目的购买多少？

➤ 3.4 什么使产品与服务的供给和需求达到均衡

什么因素确保对消费、投资和政府购买的合意支出与生产水平相等？

➤ 3.5 结论

3.1 什么决定了产品与服务的总生产

➤ 本问题的答案：

生产要素、技术水平（或者说生产函数）。

➤ 生产要素（**Factors of Production**）

用于生产产品和服务的投入。本章考虑两个最重要的生产要素：劳动与资本。

➤ 生产函数（**Production function**）

表示生产要素的数量如何决定生产的产品与服务的数量的数学关系。生产函数体现了经济体的技术水平。



一个封闭经济的市场出清模型

只考虑两个投入要素：劳动和资本

K = capital:

**tools, machines, and structures used in
production**

L = labor:

the physical and mental efforts of workers

一个封闭经济的市场出清模型

- 假设生产函数的形式如下：

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

- 同时，本章假设K与L均外生给定，技术水平（即生产函数）保持不变。

$$K = \bar{K}$$

$$L = \bar{L}$$

回顾：规模报酬

➤ 规模报酬不变（constant returns to scale）

如果对任何大于1的数（ z ），均有

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

那么生产函数 F 就是规模报酬不变的。

➤ 规模报酬递增与规模报酬递减：

如果 $F(zK, zL) > zY$ ，称规模报酬递增

如果 $F(zK, zL) < zY$ ，称规模报酬递减



Example 1

$$F(K, L) = \sqrt{KL}$$

$$F(zK, zL) = \sqrt{(zK)(zL)}$$

$$= \sqrt{z^2 KL}$$

$$= \sqrt{z^2} \sqrt{KL}$$

$$= z \sqrt{KL}$$

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

*constant returns to
scale for any $z > 0$*



Example 2

$$F(K, L) = \sqrt{K} + \sqrt{L}$$

$$F(zK, zL) = \sqrt{zK} + \sqrt{zL}$$

$$= \sqrt{z}\sqrt{K} + \sqrt{z}\sqrt{L}$$

$$= \sqrt{z}(\sqrt{K} + \sqrt{L})$$

$$= \sqrt{z} F(K, L)$$

*decreasing
returns to scale
for any $z > 1$*



Example 3

$$F(K,L) = K^2 + L^2$$

$$F(zK,zL) = (zK)^2 + (zL)^2$$

$$= z^2 (K^2 + L^2)$$

$$= z^2 F(K,L)$$

*increasing returns
to scale for any
 $z > 1$*

课堂练习

- 1. 下列哪个生产函数具有规模报酬不变性质？
 (1) $y = K^{1/2}L^{1/3}$ 。 (2) $y = K^{1/2}L^{1/2}$ 。 (3)
 $y = K^{1/2} + L^{1/2}$ 。 (4) $y = 2K + 3L$ 。
- a. 1, 2, 4
- b. 2, 3, 4
- c. 2, 3
- d. 2, 4

3.2 国民收入如何分配给生产要素

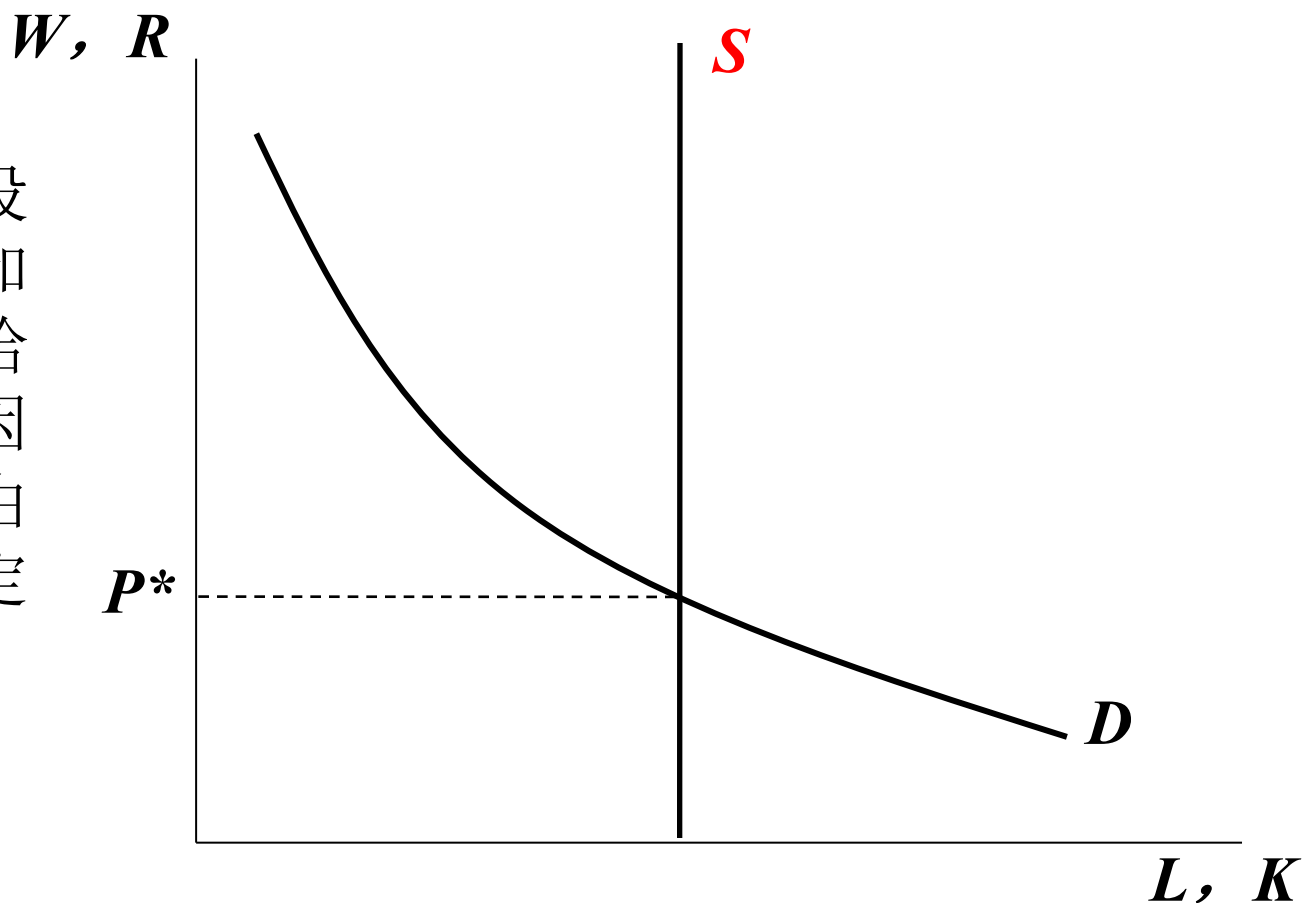
➤ 本问题的答案：

国民收入的分配由要素价格决定，而要素价格取决于要素的边际产出。

注：企业为了获得生产要素必须支付租金，而家庭通过出让生产要素获得报酬。因此，拥有的生产要素数量和生产要素的价格决定了家庭的收入水平。本小结只分析产出在要素之间的分配，但我们知道背后是产出在一个个家庭中的分配。

要素价格

本章假设要素（劳动和资本）的供给外生给定，因此要素价格由要素需求决定。





W: wage = price of L

R: rental rate = price of K

➤ 假设企业追求利润最大化，企业利润可表达为：

$$\pi = PY - WL - RK$$

企业的要素需求

➤ 假设市场是完全竞争的。

单个企业的行为难以影响市场价格（包括要素价格和产品价格）。企业只能选择最适合自身的要素投入量。同时，企业的产量自然确定下来了。

提示：微观经济学知识告诉我们，企业的要素投入决策必须满足如下条件：

$$\text{要素边际产出} = \text{要素价格}$$

➤ **劳动的边际产量 (Marginal Product of Labor, MPL)**

在资本投入不变的情况下，增加一单位劳动所得到的额外产量。

$$MPL = F(K, L + 1) - F(K, L)$$

➤ **资本的边际产量 (Marginal Product of Capital, MPK)**

在劳动投入不变的情况下，增加一单位资本所得到的额外产量。

$$MPK = F(K + 1, L) - F(K, L)$$



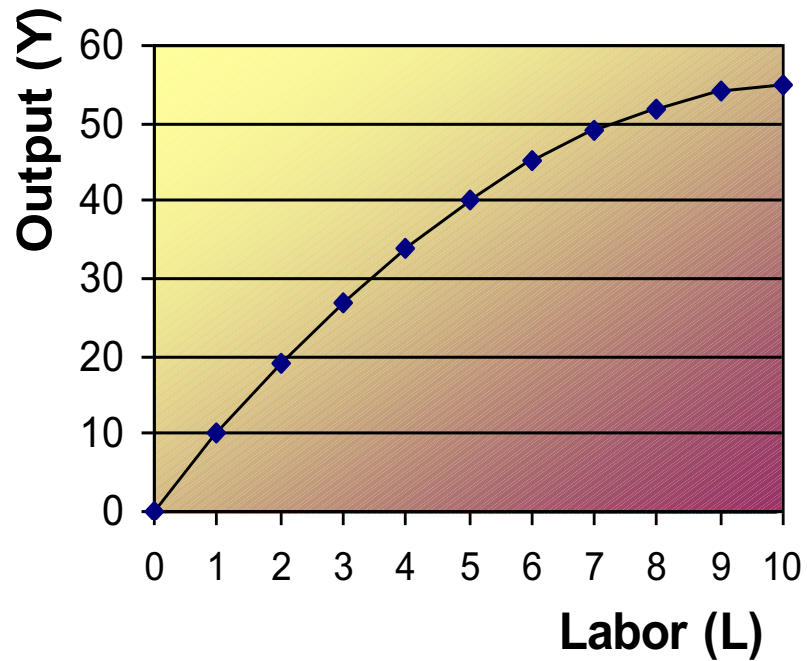
➤ 同时，假设生产函数具有边际产量递减的性质。

➤ 边际产量递减 (Diminishing Marginal Product)

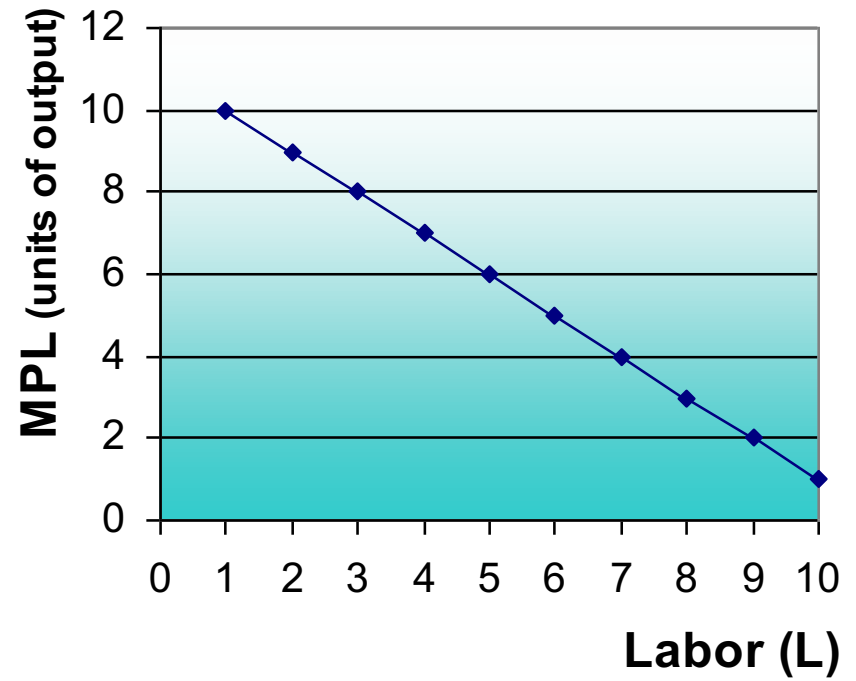
在其它生产要素投入不变的情况下，随着一种生产要素的投入增加，该生产要素的边际产量递减。



Production function

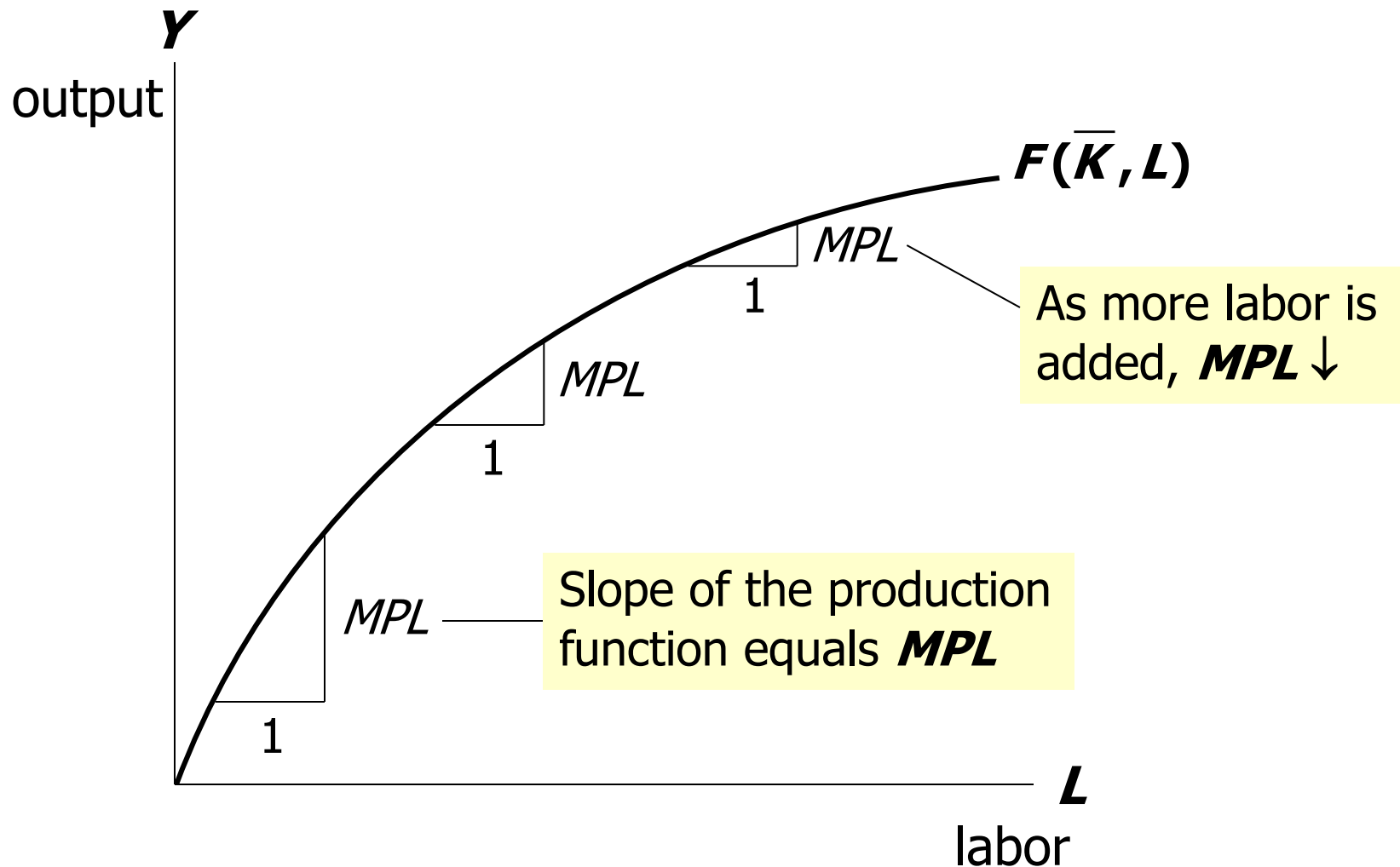


Marginal Product of Labor





MPL and the production function





Check your understanding:

➤ Which of these production functions have diminishing marginal returns to labor?

a) $F(K, L) = 2K + 15L$

b) $F(K, L) = \sqrt{KL}$

c) $F(K, L) = 2\sqrt{K} + 15\sqrt{L}$

Answers: b) and c)

企业的劳动需求

- 企业增加一单位劳动的收益

$$P \times MPL$$

- 企业增加一单位劳动的成本 (wage)

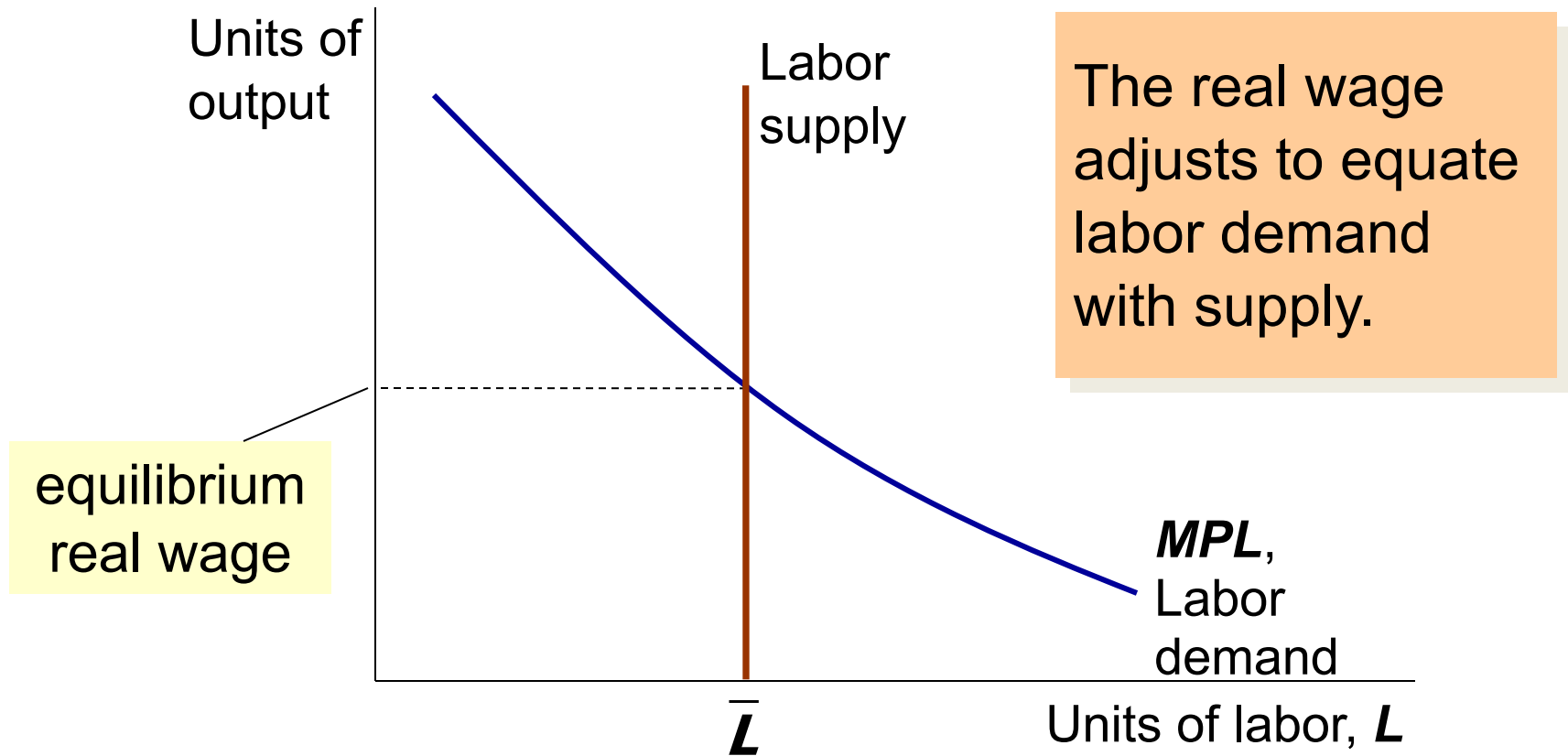
$$W$$

- 在最优状态时，增加一单位劳动的收益应该等于成本：

$$P \times MPL = W$$



The equilibrium real wage



定义变量：实际工资 (real wage)

$$W/P = MPL$$

企业的资本需求

- 企业增加一单位资本的收益

$$P \times MPK$$

- 企业增加一单位资本的成本

$$R$$

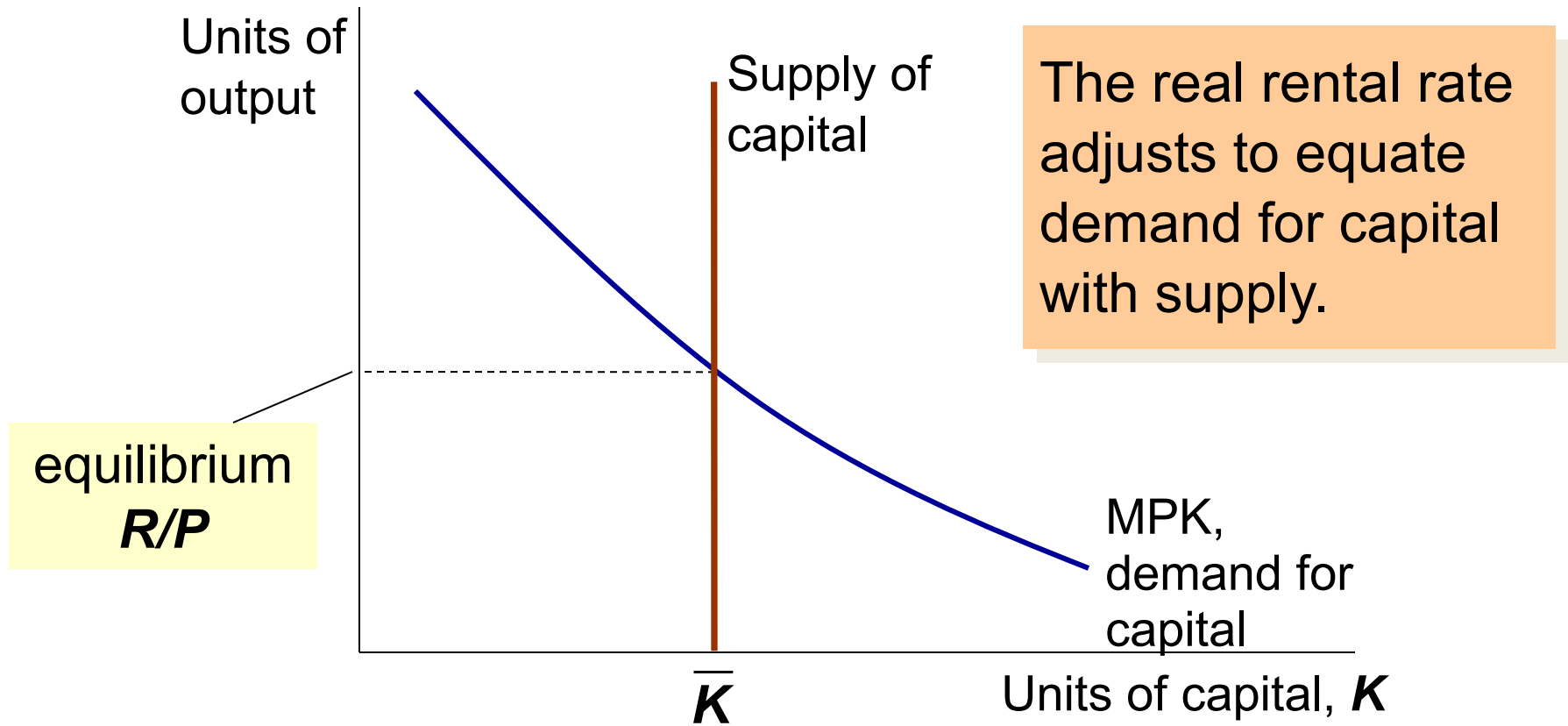
- 在最优状态时，增加一单位资本的收益应该等于成本：

$$P \times MPK = R$$

注：与劳动需求的分析基本一样。



The equilibrium real rental rate



定义变量：资本的实际租赁价格(real rental rate)
 $W/P = MPL$

小结

➤ 确定要素价格的逻辑：

外生的要素供给和生产函数决定了劳动和资本的边际产出。

在一个个企业追求最优化的过程中，劳动和资本的市场价格被确定下来：

- 实际工资等于劳动的边际产出；
- 资本的实际租赁价格等于资本的边际产出。

国民收入的划分

➤ 基于以上分析，我们知道：

每个工人获得的实际工资为 MPL

资本所有者出租每单位资本获得的实际租金为 MPK

劳动者获得的总收入为 $MPL \times L$

资本所有者获得的总收入为 $MPK \times K$

如果生产函数是规模报酬不变的，就有

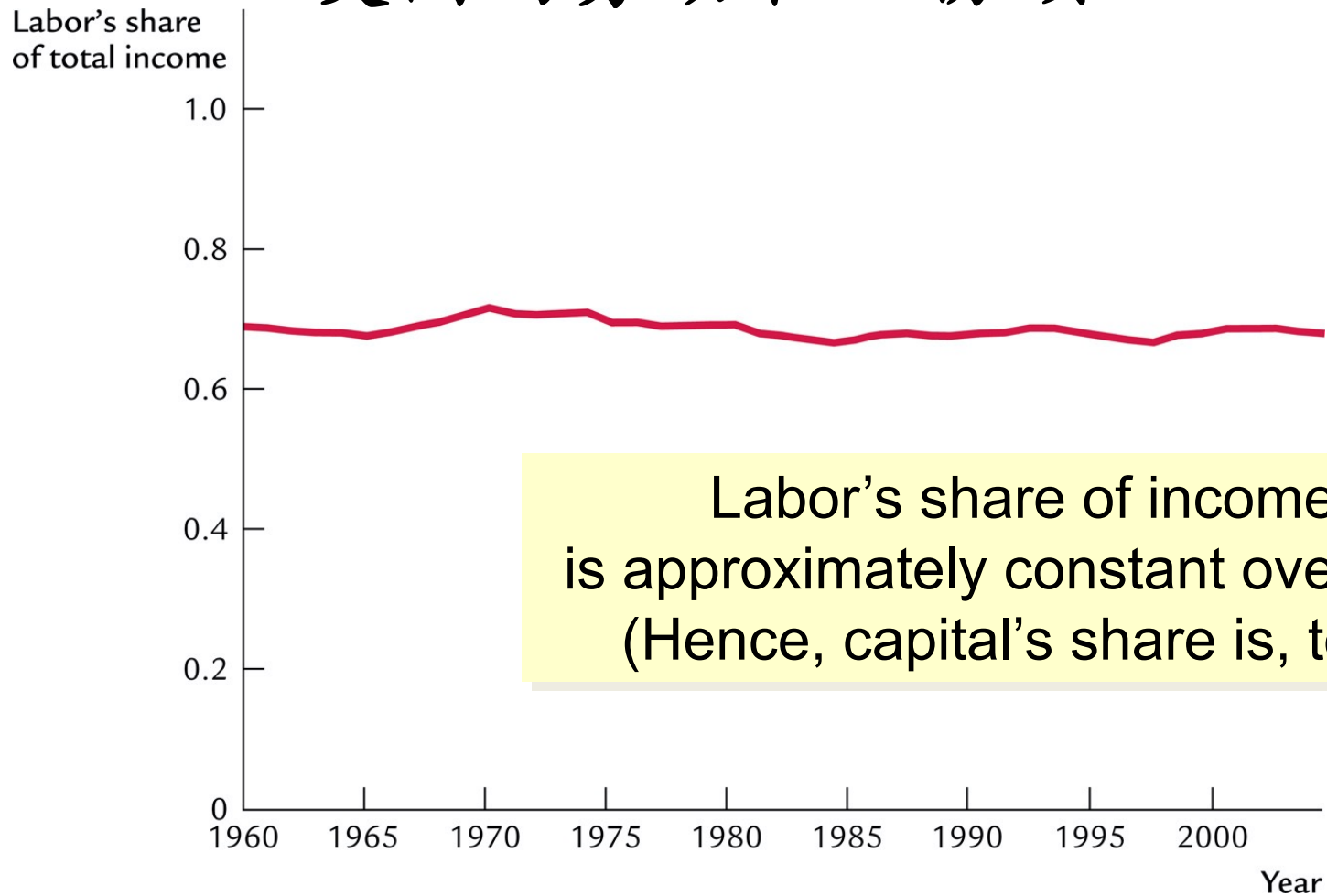
$$\begin{array}{ccccc} \overline{Y} & = & \underbrace{MPL \times \overline{L}} & + & \underbrace{MPK \times \overline{K}} \\ \swarrow & & \downarrow & & \downarrow \\ \text{national} & & \text{labor} & & \text{capital} \\ \text{income} & & \text{income} & & \text{income} \end{array}$$



柯布-道格拉斯生产函数

1927年，经济学教授道格拉斯发现，国民收入在资本与劳动之间的划分在一段较长的时期大体上不变。换言之，当随着时间的推移经济变繁荣时，工人的总收入和资本所有者的总收入几乎是按照同一速度增长的。

美国的劳动收入份额



柯布-道格拉斯生产函数

于是，他向数学家柯布请教，如果要素价格等于它们的边际产量，什么生产函数能够产生不变的要素份额。即

$$MPK \times K = \alpha Y$$

$$MPL \times L = (1 - \alpha) Y$$

柯布证明了具有这种性质的函数是

$$Y = AK^{\alpha} L^{1-\alpha}, 0 < \alpha < 1$$

这就是柯布-道格拉斯生产函数。

α = capital's share of total income:

$$\text{capital income} = MPK \times K = \alpha Y$$

$$\text{labor income} = MPL \times L = (1 - \alpha) Y$$

要素供给与要素价格

如果一个经济可以用柯布-道格拉斯生产函数描述，外生的劳动供给减少会如何影响实际工资和资本的实际租赁价格？

回答：

实际工资等于劳动的边际产出，为

$$MPL = (1 - \alpha) AK^{\alpha} L^{-\alpha}$$

资本的实际租赁价格等于资本的边际产出，为

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

因此，劳动供给减少会增加实际工资，降低资本的实际租赁价格。
。（注意， $0 < \alpha < 1$ ）

案例研究：黑死病和要素价格

➤ 劳动力下降：

1348年，黑死病的爆发使欧洲人口在几年内减少了1/3左右。

➤ 要素价格变化：

在黑死病肆虐的年代里，实际工资大幅度上升（大约翻了一番），而实际地租大幅减少（也许超过了50%）。

➤ 结论：

本案例支持上文的理论预期（模型中的资本即为此处的土地）。

劳动生产率

➤ 劳动生产率（Labor Productivity）

也称平均劳动生产率，为产出与劳动之比。

➤ 柯布-道格拉斯生产函数的边际产量也可以写成：

$$MPL = (1 - \alpha) \frac{Y}{L}$$

$$MPK = \alpha \frac{Y}{K}$$

因此，劳动生产率是实际工资的关键决定因素。



案例研究：

作为实际工资关键决定因素的劳动生产率

表3—1 劳动生产率和实际工资的增长：美国的经验

时期（年）	劳动生产率增长率（%）	实际工资增长率（%）
1959——2007	2.1	2.0
1959——1973	2.8	2.8
1973——1995	1.4	1.2
1995——2007	2.5	2.4

美国历史数据支持了上文的理论预期：劳动生产率与实际工资之间存在紧密联系。

课堂练习3.1

- 假设生产函数为柯布-道格拉斯生产函数，即：

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

- 请证明：

- 1、该生产函数是规模报酬不变的；
- 2、产出等于劳动收入与资本收入之和；
- 3、劳动收入与资本收入占产出的比重均为常数

Answers

➤ 1.

➤ $F(K, L) = K^\alpha L^{(1-\alpha)} = Y$

➤
$$\begin{aligned} F(zK, zL) &= z^\alpha K^\alpha z^{(1-\alpha)} L^{(1-\alpha)} \\ &= z^\alpha K^\alpha z^{(1-\alpha)} L^{(1-\alpha)} \\ &= z(K^\alpha L^{(1-\alpha)}) \\ &= z(Y) \end{aligned}$$

➤ 2.

➤ 劳动收入: $MPL * L$

➤ 资本收入: $MPK * K$

➤ $MPL * L + MPK * K$

$$= K^{\alpha}(1 - \alpha) L^{(-\alpha)} * L + \alpha K^{\alpha-1} L^{(1-\alpha)} * K$$

$$= (1 - \alpha) K^{\alpha} L^{(1-\alpha)} + \alpha K^{\alpha} L^{(1-\alpha)} \text{-----第3题}$$

$$= (1 - \alpha + \alpha) K^{\alpha} L^{(1-\alpha)}$$

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

$$= Y$$

3.2 涉及的主要问题

- 产出按什么规则分配到人们手上？

答：按生产要素分配

- 生产要素的价格如何决定？

答：企业的最优化决策使得生产要素的实际价格等于其边际产出。

- 为什么要学习柯布—道格拉斯生产函数？

答：该生产函数形式简单且许多性质接近现实，是分析要素收入分配的一个好的起点。

截至目前

供给：我们已经看到了

- 什么因素决定生产水平
- 生产收入如何分配给工人和资本家

需求：生产的产出如何使用？

- determinants of **C** , **I** , and **G**
- **$Y = C + I + G$** （假设封闭经济， **$NX=0$** ）

3.3 什么决定了产品与服务的需求

➤ 本节问题的一种通俗化表达：

人们为什么要购买生产出来的东西？

➤ 本节分别从以下角度回答这一问题：

消费（C）

投资（I）

政府购买（G）

$$\left. \begin{array}{l} \text{消费 (C)} \\ \text{投资 (I)} \\ \text{政府购买 (G)} \end{array} \right\} Y = C + I + G$$

注：为了简化分析，我们暂时不考虑净出口。因此，我们说本章分析的是封闭经济。

消费

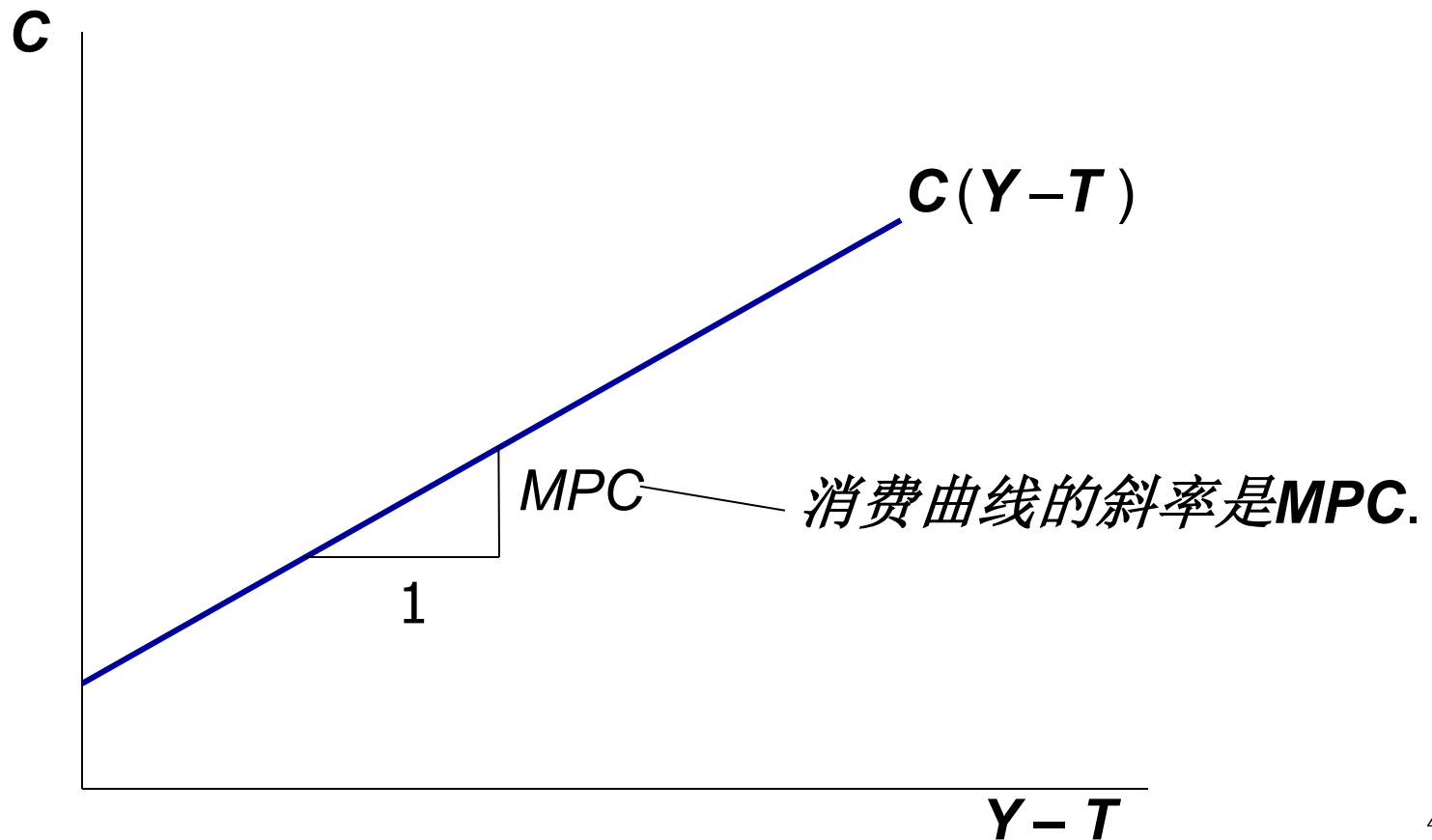
➤ 家庭如何决定消费多少？

一般认为私人消费取决于税后收入，即可支配收入。可用下式表达

$$C = C(Y - T)$$

其中，左边C是消费；右边C()是函数，Y是产出，T是税。
一般来说，C()是增函数，可支配收入越大，消费越多。

- **边际消费倾向** (Marginal Propensity to Consume, **MPC**)
可支配收入增加1元所引起的消费增加量。





投资

➤ 企业和家庭如何决定投资多少？

知识回顾：投资是指对用于未来生产更多物品和劳务的物品的购买。

企业和家庭根据成本和收益决定投资的数量。



什么决定了投资的成本？

利率，实际利率。

如果用贷款投资，贷款利率越高则投资的成本越高。如果用自有资金投资，存款利率越高则投资的成本越高。



➤ 名义利率（Nominal Interest Rate）

通常所说的利率。

➤ 实际利率（Real Interest Rate）

根据通货膨胀调整之后的利率。如果名义利率是8%，通货膨胀率是3%，那么实际利率就是5%。

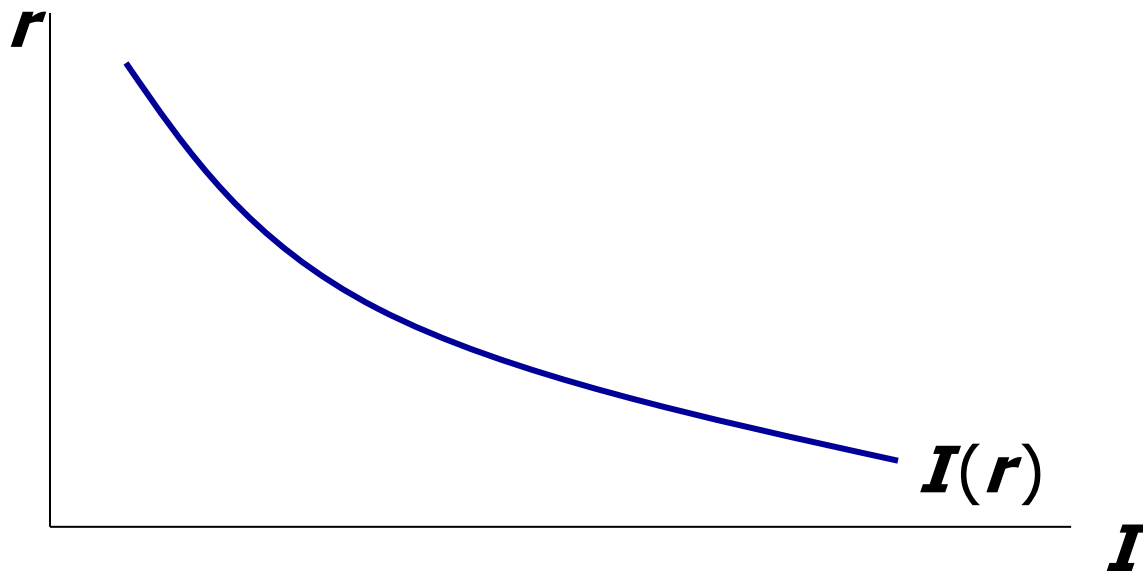
注：为什么投资的成本是实际利率而不是名义利率？教材第18章提供了详细说明。



为简化分析过程，本章将投资收益率视为外生给定，假设投资需求只取决于利率。

$$I = I(r)$$

其中， I 是投资， $I(\cdot)$ 是一个减函数， r 是实际利率，即名义利率经通货膨胀调整后的利率。 $\uparrow r \Rightarrow \downarrow I$



参考资料：许多不同利率

➤ 存在许多不同的利率：

存款利率（多种）、贷款利率（多种）、国债利率（多种）、公司债利率（多种）等等...

➤ 各种利率的差异主要来自于这三个方面：

期限：通常长期贷款的利率高于短期贷款。

信贷风险：信贷风险越高利率越高。

税收待遇：需要缴纳利息税的贷款利率更高。

补充内容：投资收益率

➤ 在投资决策中，投资收益率与利率同样重要。

投资收益率也称资本回报率，指一单位资本能给投资者带来的收益。

投资收益率越高，则人们的投资需求越高。

注：为了简化分析，本章暂不考虑投资收益率。

政府购买与税收

- 政府购买主要包括三个部分（美国）：
 - 联邦政府购买枪支、导弹以及政府雇员的服务。
 - 地方政府购买图书馆的书籍，建立学校，雇用教员。
 - 各级政府都修建公路和其他公共工程。
- 本章忽略了决定政府购买的政治过程，把政府购买设定为外生给定的。

$$G = \bar{G}$$

➤ 转移支付（Transfer Payments）：

政府给个人不以交换产品和服务为目的的支付。
如救助穷人的支出，给高科技企业的补贴等。

与税收减少了可支配收入一样，转移支付增加了家庭的
可支配收入。因此，转移支付相当于抵消了部分税收。

为了简便起见，除非特别强调，本课程所说的税收往往是
扣除了转移支付之后的税收。所以，转移支付并不算在
政府购买里。



- 本章同样忽略了决定税收的政治过程，我们把税收设定为外生给定的。

$$T = \bar{T}$$



3.4 什么使产品与服务的供给和需求达到均衡

- 产品与服务市场的均衡：经济产出的供给和需求
- 金融市场的均衡：可贷资金的供给和需求
- 储蓄的变动：财政政策的效应
- 投资需求的变动

3.4 背后的理论逻辑

- 整合前面的假设，用公式完成模型
- 为了方便记忆，用图形表达该模型
- 模型的应用：分析外生变量对内生变量的影响
- 模型的调整和扩展：以便分析更多的问题

整合模型

➤ 总需求

$$Y = C + I + G$$

$$C = C(Y - T)$$

$$I = I(r)$$

$$G = \bar{G}$$

$$T = \bar{T}$$

➤ 总供给

$$Y = F(\bar{K}, \bar{L}) = \bar{Y}$$

$$\bar{Y} = C(\bar{Y} - \bar{T}) + I(r) + \bar{G}$$

The real interest rate adjusts
to equate demand with supply.



➤ 关键内生变量

利率 (r)

投资 (I) 注：宏观经济学中的投资 \neq 投机（股票、基金等）

消费 (C)

➤ 关键外生变量

政府购买 (G)

税收 (T)

可贷资金模型

- 私人储蓄: $Y - T - C$
- 公共储蓄: $T - G$
- 国家储蓄: $S = Y - C - G$

- 均衡状态:

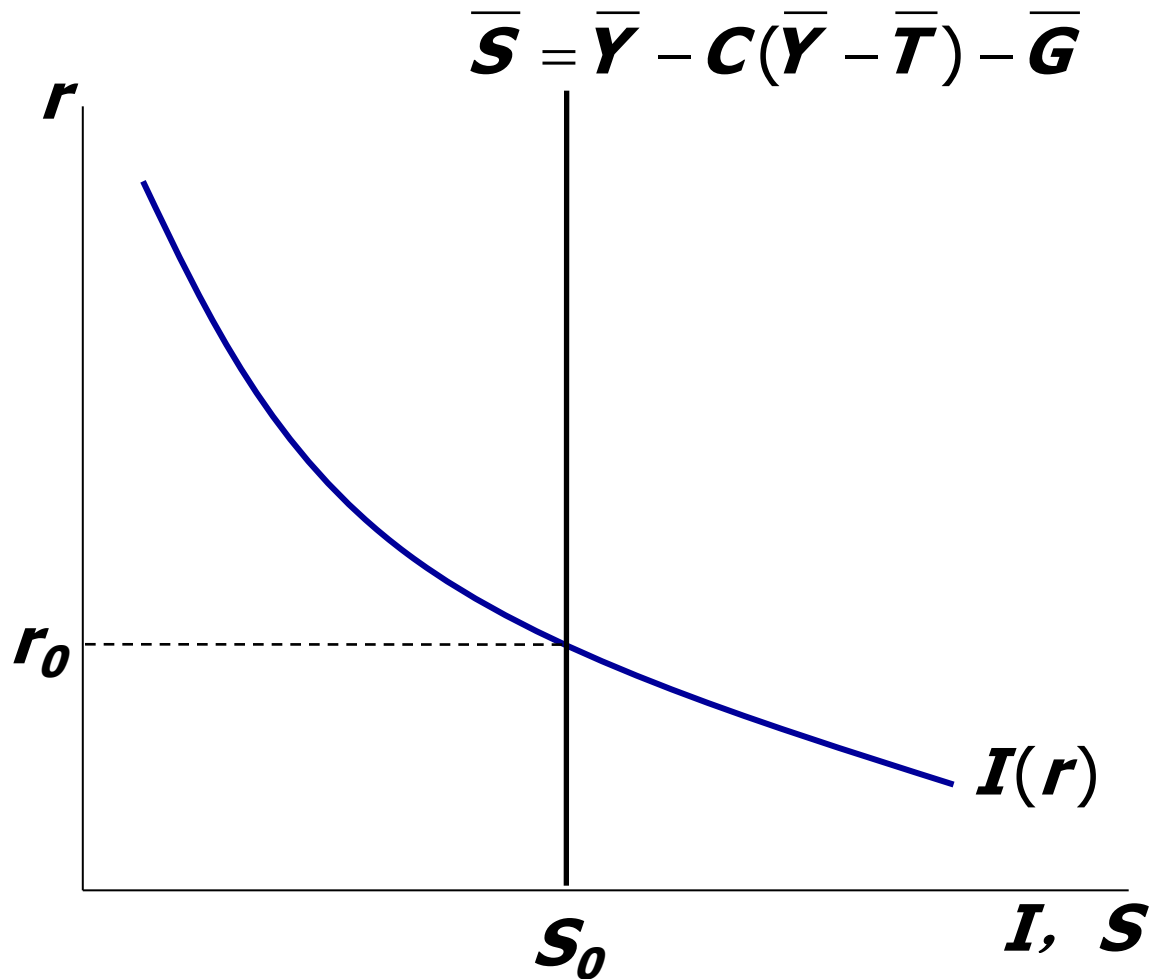
$$S = I$$

$$Y - C - G = I$$

$$\bar{Y} - C(\bar{Y} - \bar{T}) - \bar{G} = I(r)$$

可贷资金模型（用图形表达）

储蓄（资金供给）与投资（资金需求）决定了利率。



模型的应用

问题：

探讨政府购买上升对利率、投资和消费的影响

分析过程：

如果政府购买上升

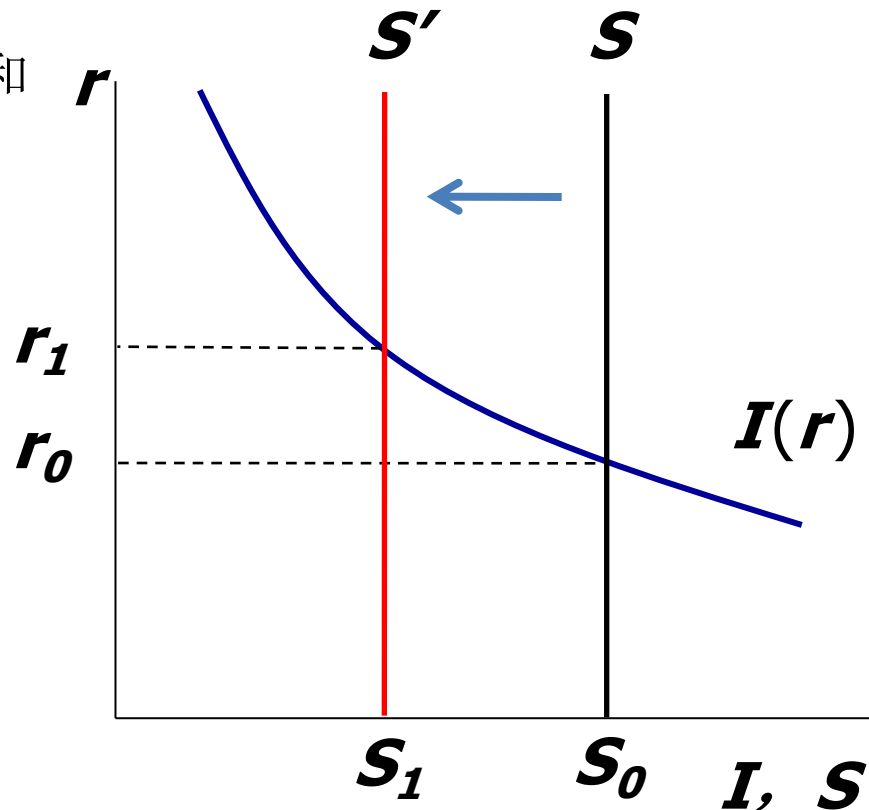
储蓄 ($S=Y-C-G$) 将下降

结论：

根据模型分析，利率会上升

利率上升会导致投资下降

因为产出和税收不变，消费也不变



CASE STUDY: The Reagan deficits

- **Reagan policies during early 1980s:**
 - increases in defense spending: $\Delta G > 0$
 - big tax cuts: $\Delta T < 0$
- **Both policies reduce national saving:**

$$\bar{S} = \bar{Y} - C(\bar{Y} - \bar{T}) - \bar{G}$$

$$\uparrow \bar{G} \Rightarrow \downarrow \bar{S}$$

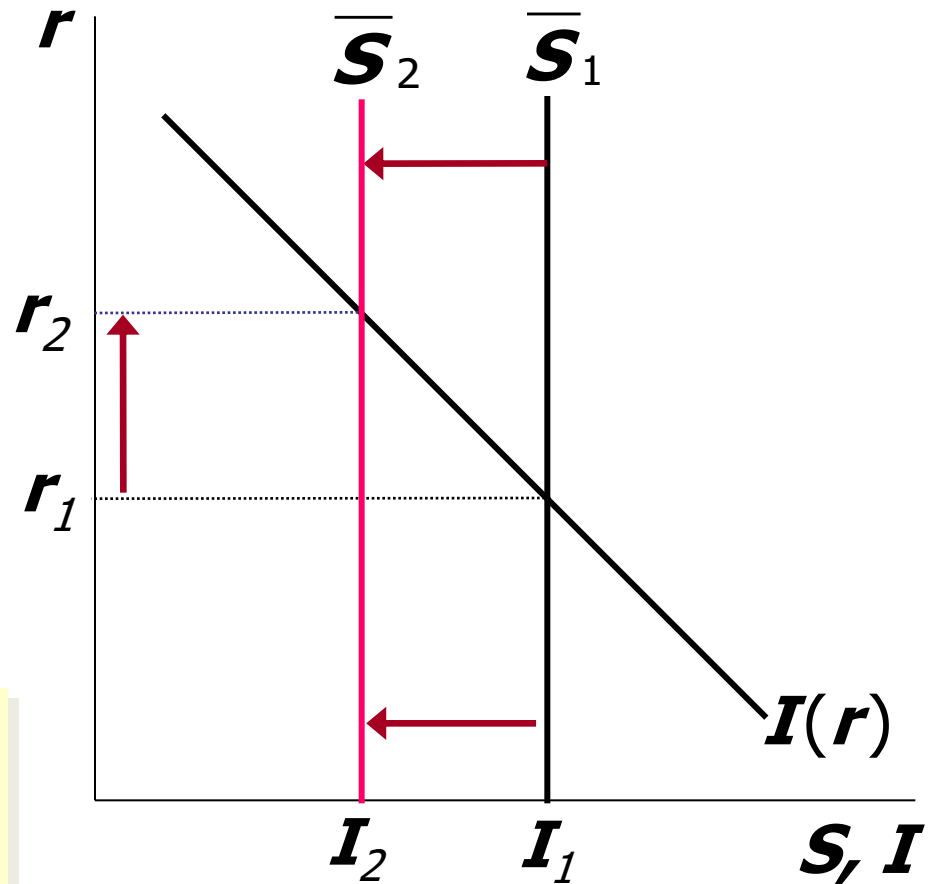
$$\downarrow \bar{T} \Rightarrow \uparrow C \Rightarrow \downarrow \bar{S}$$

CASE STUDY: The Reagan deficits

1. The increase in the deficit reduces saving...

2. ...which causes the real interest rate to rise...

3. ...which reduces the level of investment.





课堂练习3.2

- 解释当政府增加税收时，消费、投资和利率会发生什么变动。
- $C = C(Y-T)$; $T \uparrow$, $C \downarrow$
- $I = Y - C - G$; $C \downarrow$, $I \uparrow$
- $I = I(r)$, 递减曲线; $r \downarrow$

模型的調整和擴展

➤ 投資需求上升的例子

原先的投資函數：

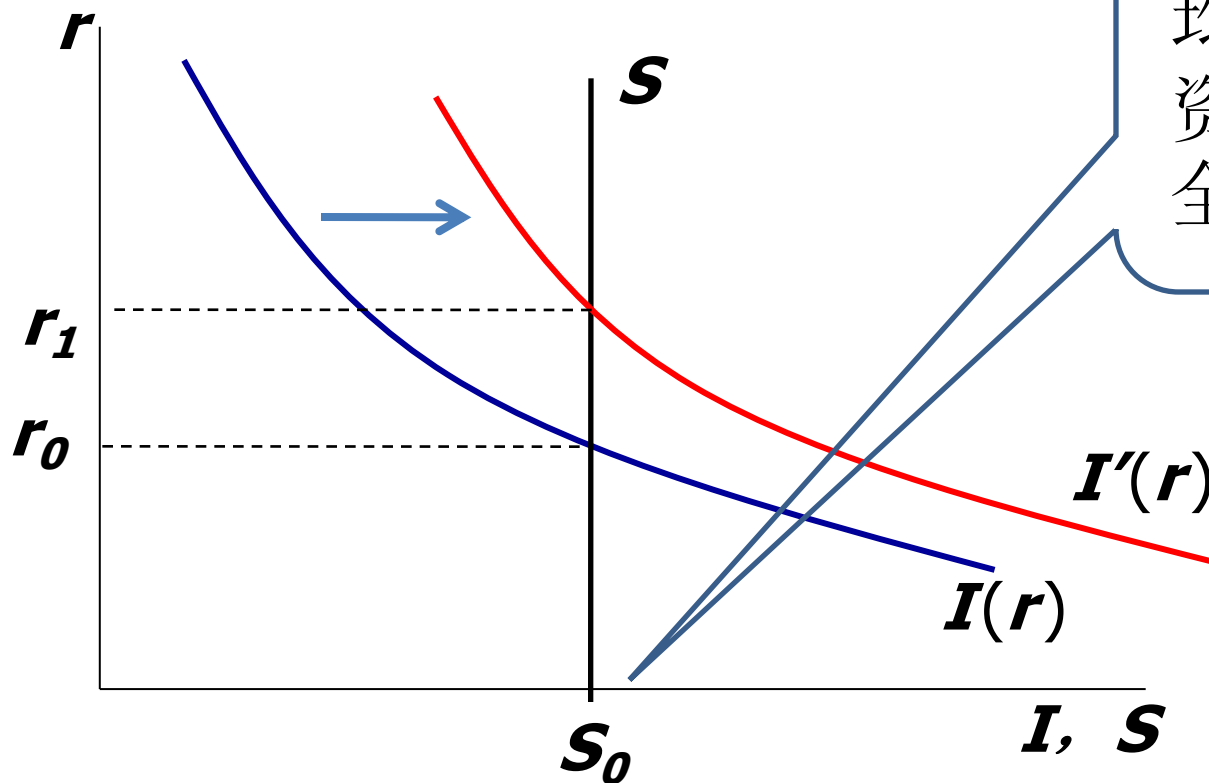
$$I = I(r) = 100 - 10r$$

新的投資函數

$$I = I'(r) = 200 - 10r$$

➤ 假设投资需求上升

即对于同样的利率，人们愿意投资更多
而 S 不是 r 的函数.....



均衡的投资居然完全不变！



模型的调整和扩展（续）

与现实不符的结论说明这个模型在解释此现实的时候效果不好。为此，我们调整关于消费函数的假设：

现在假设消费与可支配收入和利率都有关，

即利率越高，消费越少。

$$C = C(Y - T, r)$$

问题：

投资需求与利率和
投资量的关系。

分析过程：

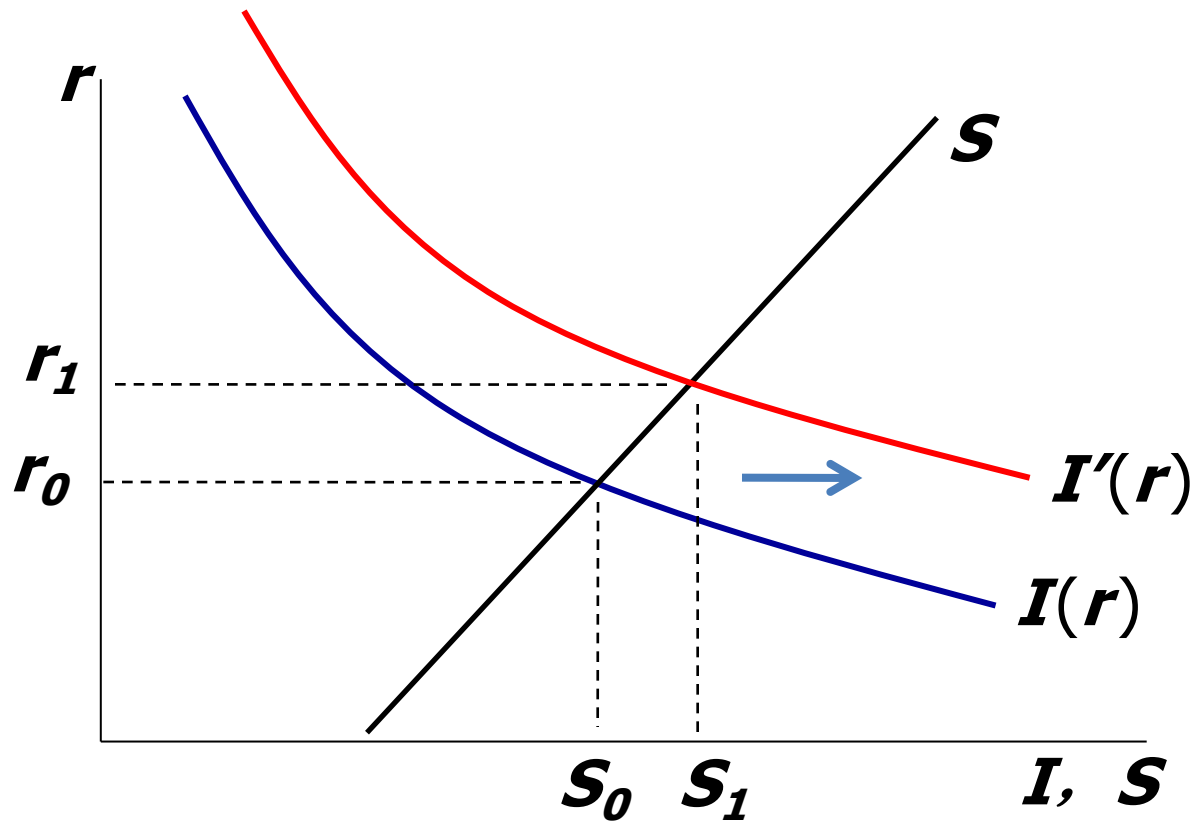
投资需求上升
投资曲线右移

分析结果：

利率和投资量都上
升了。

说明：

此模型的结果更符
合直觉。



3.5 结论

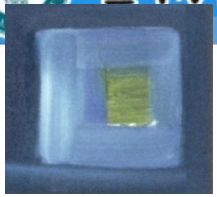
➤ 本章开篇提出了四个问题，你能回答吗？

1、经济中的企业生产多少？什么决定了一个国家的总收入？

2、谁从生产中得到收入？有多少作为工人的报酬，有多少归资本所有者？

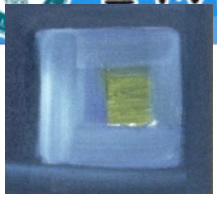
3、谁购买经济的产出？家庭为消费购买多少，家庭和企业为投资购买多少，政府为公共目的购买多少？

4、什么因素使产品与服务的需求与供给达到均衡？什么因素确保对消费、投资和政府购买的合意支出与生产水平相等？



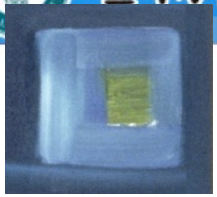
Chapter Summary

- **Total output is determined by**
 - the economy's quantities of capital and labor
 - the level of technology
- **Competitive firms hire each factor until its marginal product equals its price.**
- **If the production function has constant returns to scale, then labor income plus capital income equals total income (output).**



Chapter Summary

- **A closed economy's output is used for**
 - consumption
 - investment
 - government spending
- **The real interest rate adjusts to equate the demand for and supply of**
 - goods and services
 - loanable funds



Chapter Summary

- **A decrease in national saving causes the interest rate to rise and investment to fall.**
- **An increase in investment demand causes the interest rate to rise, but does not affect the equilibrium level of investment if the supply of loanable funds is fixed.**