

古典理论

钱军辉

内容

- 导言
- 产出
- 失业
- 收入分配
- 利率
- 货币与通胀
- 汇率

古典假设

- 个体理性
 - 消费者最大化效用
 - 公司最大化利润
- 价格（包括工资和利率）灵活，让市场处于出清状态。
- 产品和要素市场均完全竞争（**perfectly competitive**）。
- 人们掌握完全信息。
- 货币只是交易媒介。

宏观影响

- 需求自动消化供给。

管好生产，消费会管好自己。

- 没有“非自愿失业”（involuntary unemployment）。
- 产出和就业没有大幅波动。
- 货币中性。

内容

- 导言
- 产出
- 失业
- 收入分配
- 利率
- 货币与通胀
- 汇率

总产出

- 经济总产出决定于：
 - 总供应 (Aggregate supply, AS, 供给侧)
 - 输入 (即生产要素, factors of production): 劳动力、资本、土地等。
 - 技术 (technology): 将输入转化为产品的能力。
 - 总需求 (Aggregate demand, AD, 需求侧)
 - 消费、投资、政府购买、国外需求

总需求和总供给

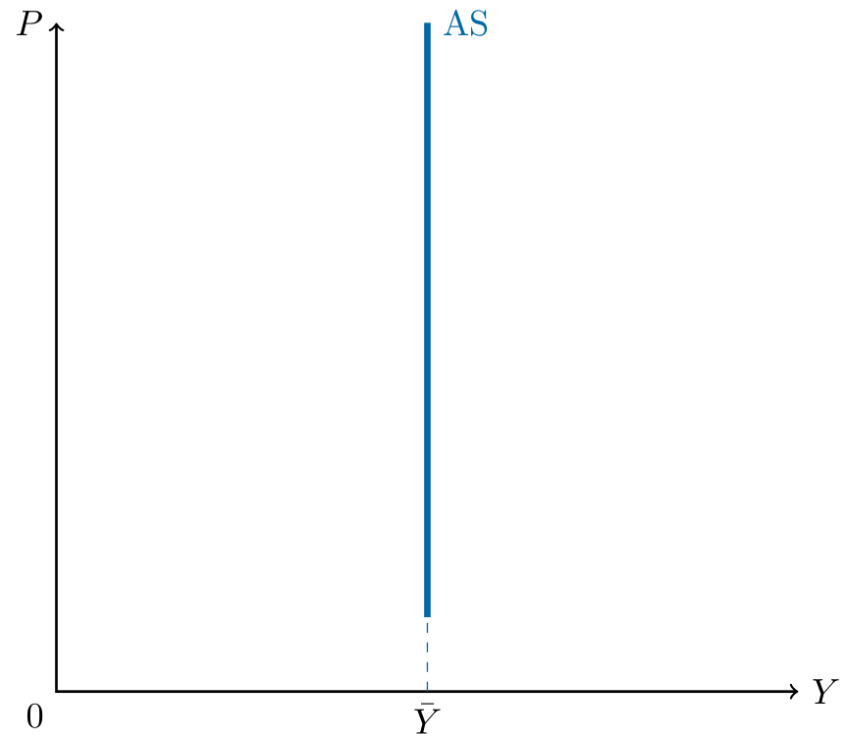
- 总需求（AD）是在一定价格水平上，需求侧希望购买的所有商品和服务的价值**总和**；总供给（AS）是在一定价格水平上，供给侧愿意产出的所有商品和服务价值**总和**。
 - 总需求和总供给均为“实际”（real）概念：总需求或总供给的变化是指“量”的变化，而非“价”的变化。
 - 异质性商品和服务如何加总？类似实际GDP处理：用“不变价”，对商品和服务的价值进行加总。

AD和AS曲线

- 一般来说，AD和AS均为价格水平 (P) 的函数。
 - AD 曲线: AD 和 P 关系的图形表示。
 - AS 曲线: AS 和 P 关系的图形表示。
- 一般来说， P 下降时，AD 上升，AS 下降。
 - AD: 庇古 (Pigou) 财富效应，凯恩斯利率效应等。
 - AS: 信息不对称，错觉，部分价格粘滞等。

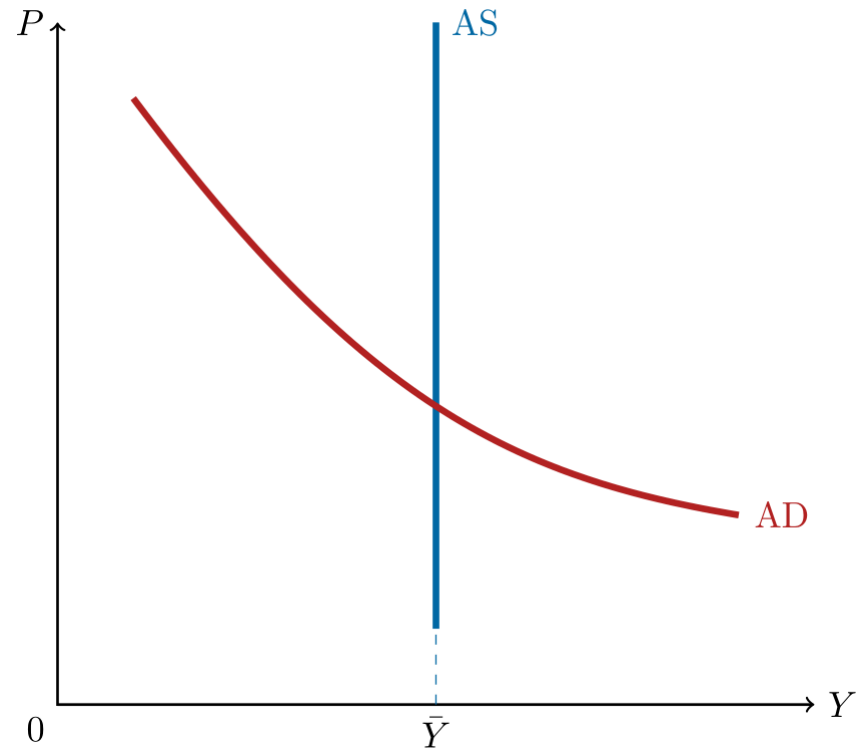
古典AS曲线

- 在古典假设下，AS曲线垂直（总供给与价格水平无关）。
 - 生产者不会因为价格水平上涨（通胀）而扩大生产。



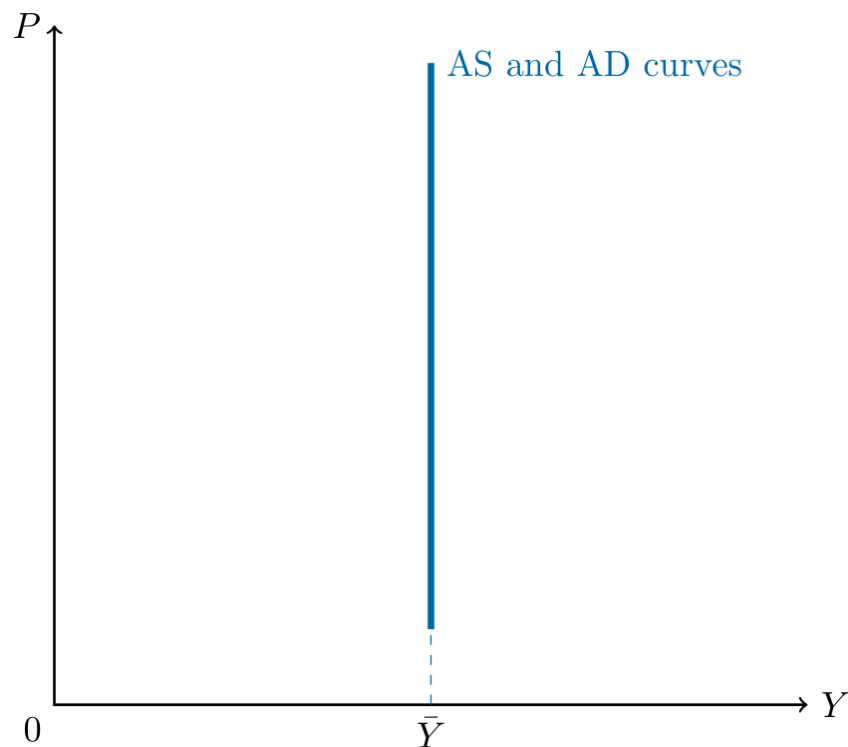
古典AD-AS曲线

- 在古典假设下，AD曲线向下倾斜。
 - 价格水平下降，增加现金购买力，因而扩大总需求（庇古效应）



对庇古效应的反驳

- 很多人或公司有债务
 - 当 P 下降，实际债务负担加重，抑制需求。
 - AD 曲线可能是垂直的（如右图）。
 - 如果AD-AS曲线均垂直，两条曲线必须重合（在任何价格水平，需求都等于供给）。



萨伊定律（Say's Law）

- 萨伊定律：供给产生需求（Supply creates its own demand.）
 - 在“以物易物”（barter）经济中，萨伊定律一定成立。
 - 在现代货币经济中，不见得。

产出潜力（Output Potential）

- 产出潜力（用 \bar{Y} 表示）是指使用当前技术，将几乎所有资本和劳动力用于生产所达到的产出水平。
- 在古典假设下，厂商间的竞争会让生产达到潜力水平。

生产要素 (Factors of Production)

- 生产要素是生产商品或服务所需的投入。
- 最重要的两个要素投入是资本 (**capital**) 和劳动力 (**labor**)。
 - 资本是所有用于生产、流通和销售的资产。我们用 K 表示资本存量。
 - 劳动力是劳动者用于生产的时间。我们用 L 表示劳动力。

假设

- 在这一章中，我们假设资本和劳动力均固定：

$$K = \bar{K}$$

$$L = \bar{L}$$

生产函数

- 宏观经济学通常用生产函数（**production function**）刻画“技术”——将要素投入转化为商品和服务的能力。
- 宏观经济学中的广义技术：不仅包括科学技术，而且包括制度、政策、基础设施、金融市场、企业管理、营销等有助于增加总产出的“软实力”。
- 我们将总产出（ Y ）表示为要素投入（ K 和 L ）的函数，

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

生产函数的假设

- 假设生产函数满足：
 - 规模收益不变（Constant return to scale）：
For any $z > 0$, $F(zK, zL) = zY$.
 - 要素的边际产出为正：
 $F_1 \equiv \frac{\partial F}{\partial K} > 0$, $F_2 \equiv \frac{\partial F}{\partial L} > 0$
 - 要素的边际产出递减：
 $F_{11} \equiv \frac{\partial^2 F}{\partial K^2} < 0$, $F_{22} \equiv \frac{\partial^2 F}{\partial L^2} < 0$
 - 资本和劳动互补

$$F_{12} \equiv \frac{\partial^2 F}{\partial K \partial L} > 0.$$

生产效率

- 我们可以在生产函数中引入效率（efficiency or productivity）变量（ A ），
 - 劳动增强型（labor augmenting）
$$Y = F(K, AL)$$
 - 资本增强型（capital augmenting）
$$Y = F(AK, L)$$
 - 全要素增强型（total-factor augmenting）
$$Y = AF(K, L)$$

Cobb-Douglas 生产函数

- 著名的Cobb-Douglas 生产函数为

$$F(K, L) = AK^{\alpha}L^{\beta},$$

其中 A 是表示生产效率的一个常数， α 和 β 均为正数。

- 为满足规模收益不变，必须有 $\alpha + \beta = 1$.
因此

$$F(K, L) = AK^{\alpha}L^{1-\alpha}.$$

- 课后练习：检查其他生产函数的假设是否满足。

关于技术的假设

- 在本章中，技术假设不变。
- 因为假设要素投入和技术均不变，所以总产出也不变：

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

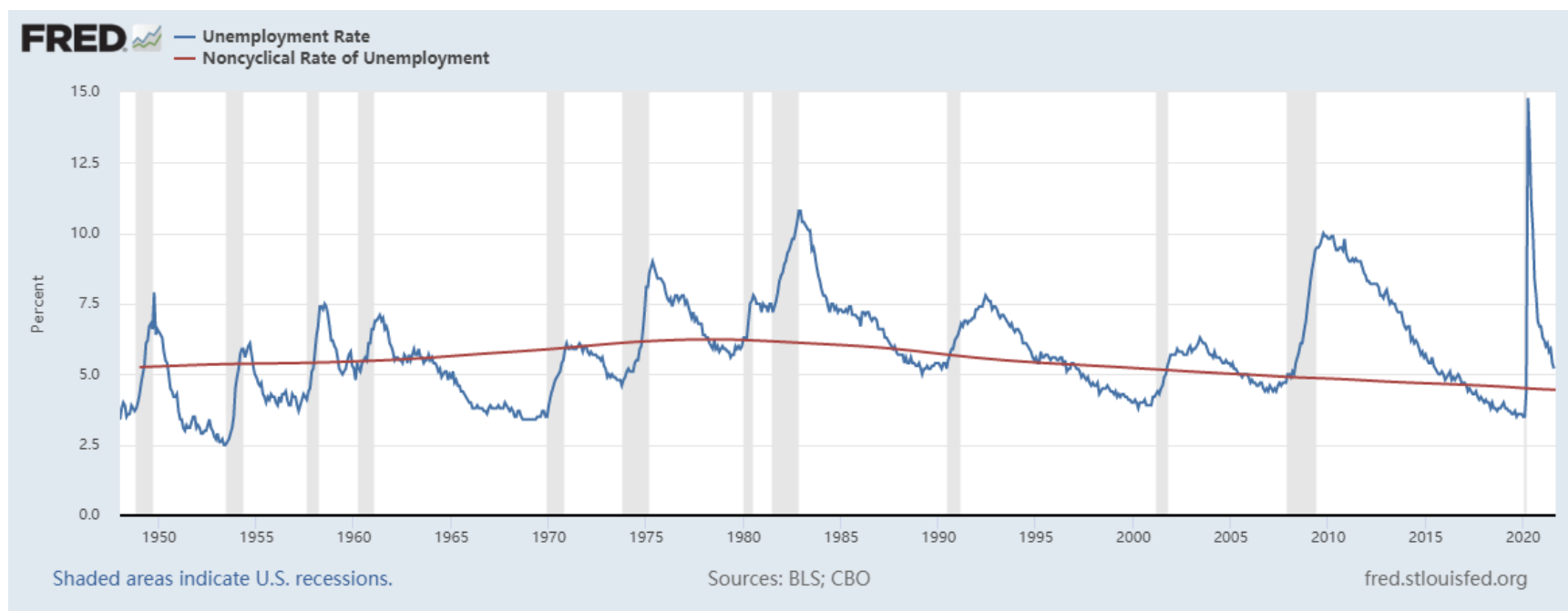
内容

- 导言
- 产出
- 失业
- 收入分配
- 利率
- 货币与通胀
- 汇率

自然失业率

- 在古典假设下，要素满额使用（产出等于产出潜力），经济没有失业问题，但失业率仍然为正——“自然失业率”（natural rate of unemployment）。

美国的失业率和自然失业率



一个自然失业率模型

- 让 L 表示劳动力总人数, E 就业人数, U 失业人数。我们知道 $L = E + U$, 以及 U/L 为失业率。
- 让 s 表示离职率, 即, 在一段时间内 (一个月) 离职的人数为 sE .
- 让 f 表示入职率, 即, 在该时间段找到工作的人数为 fU .
- 假设劳动力市场处于稳态 (steady state) :
$$sE = fU.$$

自然失业率

- 从稳态条件我们得到

$$\frac{fU}{L} = \frac{s(L - U)}{L}.$$

- 所以

$$f \frac{U}{L} = s \left(1 - \frac{U}{L} \right),$$

解出

$$\frac{U}{L} = \frac{s}{s + f} = \frac{1}{1 + f/s}.$$

含义

- 该模型用两个参数刻画自然失业率，离职率和入职率。
- 只要离职率大于零（意味着有人离职后没有马上找到工作），自然失业率就大于零。
- 要让自然失业率降低，要么降低离职率，要么提高入职率（让失业的人更快找到新工作）。

摩擦性失业

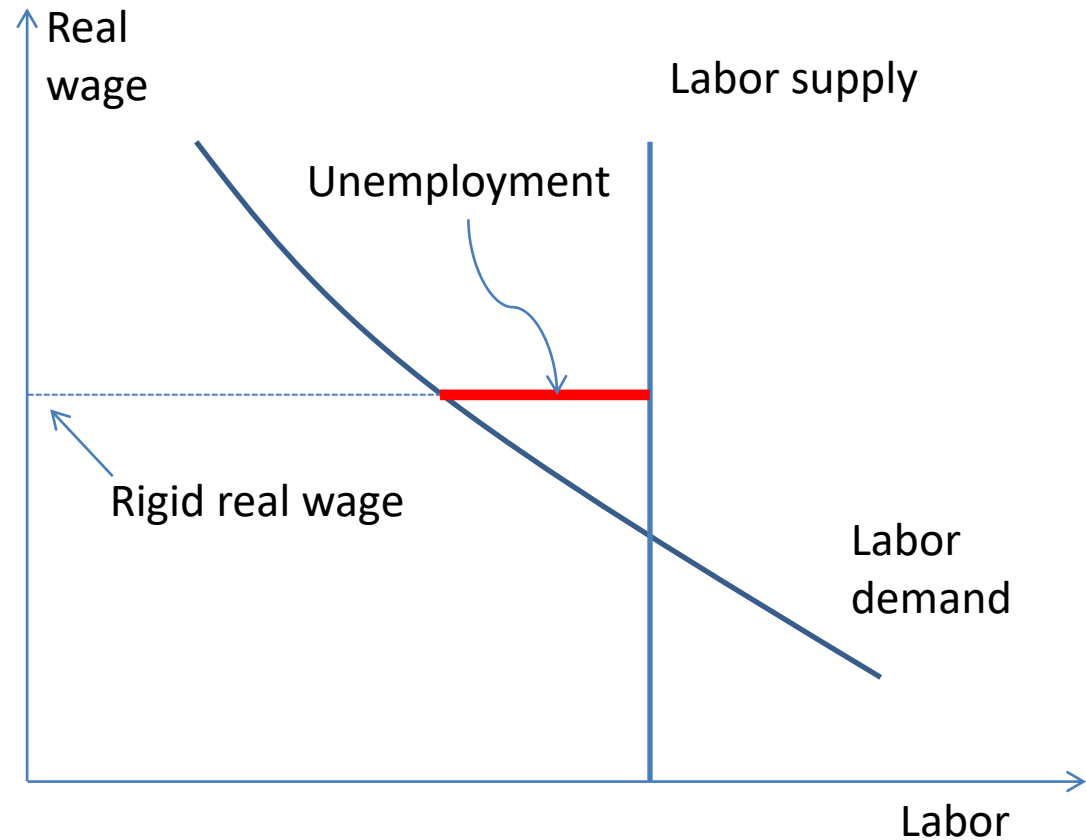
- 找工作或招工人需要时间，因此而生的失业叫作摩擦性失业。
 - 工作和工人的异质性（heterogeneity）
 - 信息不对称
 - 劳动力市场流动性不足
 - 产业变迁

如何降低自然失业率

- 降低劳动力市场摩擦
 - 帮助散发岗位和求职信息
 - 提供就业培训
- 失业保险的效应
 - 失业保险有助于实现雇员和雇主的匹配
 - 过于丰厚的失业保险会让自然失业率升高

结构性失业

- 结构性失业由工资刚性导致。
 - 最低工资
 - 工会的影响
 - 效率工资



内容

- 导言
- 产出
- 失业
- 收入分配
- 利率
- 货币与通胀
- 汇率

收入分配

- 在我们的假设下，总产出固定，因此总收入也固定。我们用一个代表性公司（**Representative firm**）模型来理解收入分配。
- 想象供给侧由很多具有相同生产函数的公司组成，它们生产同一样产品（叫它“ Y ”），面临相同的要素价格（工资（ W ），资本租金（ R ）和商品价格（ P ））。
 - Y ：实际GDP
 - P ：价格水平

实际要素价格

- 实际工资（Real wage）是以产出为单位的、付给工人的工资， $\frac{W}{P}$ 。
- 实际资本租金（Real rental price of capital）是以产出为单位的、付给资本所有者的租金， $\frac{R}{P}$ 。

完全竞争市场

- 产品和要素市场均完全竞争（perfectly competitive）。
- 代表性公司将 P 、 W 、 R 视为给定（外生）。

代表性公司的问题

- 将 P 、 W 、 R 视为给定，代表性公司解如下问题：

$$\max_{K,L} P \cdot F(K, L) - W \cdot L - R \cdot K$$

一阶条件

- 关于 K 的一阶条件:

$$F_1(K, L) = \frac{R}{P}.$$

- $F_1 \equiv \frac{\partial F}{\partial K}$ 为“边际资本产出” (Marginal product of capital, MPK)。

- 关于 L 的一阶条件:

$$F_2(K, L) = \frac{W}{P}.$$

- $F_2 \equiv \frac{\partial F}{\partial L}$ 为“边际劳动产出” (Marginal product of labor, MPL)。

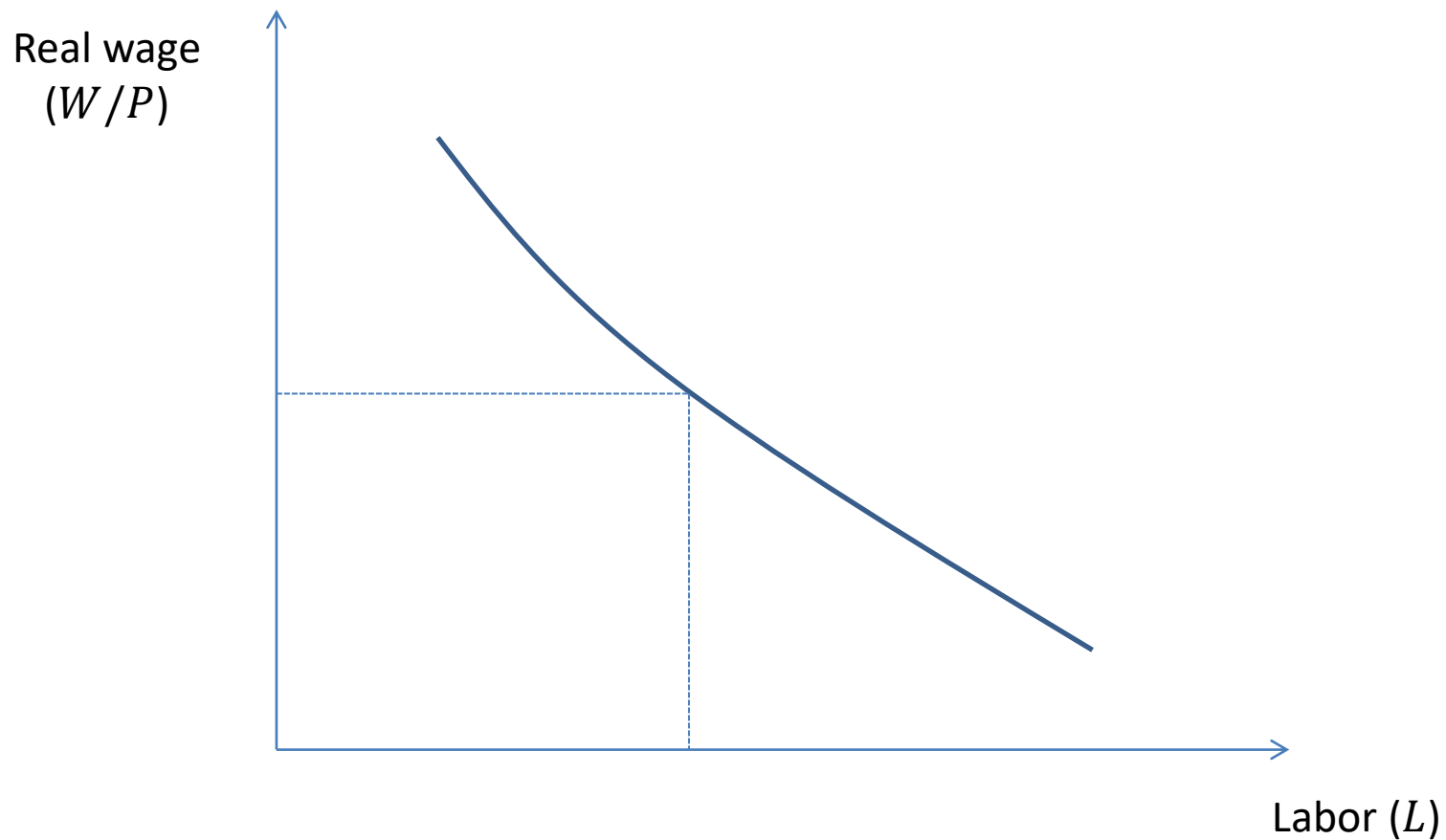
劳动力需求曲线

- 固定 $K = \bar{K}$, 关于 L 的一阶条件刻画了劳动力需求和实际工资之间的关系（即劳动力需求曲线）：

$$F_2(\bar{K}, L) = \frac{W}{P}.$$

- 因为 $F_{22} \equiv \frac{\partial^2 F}{\partial L^2} < 0$, F_2 是 L 的减函数。因此较低的实际工资对应较高的劳动力需求。

劳动力需求曲线



经济利润和会计利润

- 实际经济利润（Economic profit）定义为：
$$Y - MPL \cdot L - MPK \cdot K$$
- 会计利润（Accounting profit）是经济利润与资本回报之和：

$$\text{accounting profit} = \text{economic profit} + MPK \cdot K$$

收入分配

- 在我们的假设下，劳动者得到 $F_2(\bar{K}, \bar{L}) \cdot \bar{L}$ ，资本所有者得到 $F_1(\bar{K}, \bar{L}) \cdot \bar{K}$ ，没有经济利润。

– 注意在“规模收益不变”假设下，我们有 $F(zK, zL) = zF(K, L)$
 $\forall z > 0$. 于是从 $\frac{dF(zK, zL)}{dz} = \frac{d(zF(K, L))}{dz}$ 得到

$$F_1(zK, zL)K + F_2(zK, zL)L = F(K, L).$$

让 $z = 1$ ，代入 $K = \bar{K}$ 和 $L = \bar{L}$ ，得到

$$F_1(\bar{K}, \bar{L})\bar{K} + F_2(\bar{K}, \bar{L})\bar{L} = F(\bar{K}, \bar{L}) = \bar{Y}.$$

Cobb-Douglas 经济

- 假设 $F(K, L) = AK^\alpha L^{1-\alpha}$, 我们有

$$\text{MPK} = F_1(K, L) = \frac{\alpha AK^\alpha L^{1-\alpha}}{K} = \frac{\alpha F(K, L)}{K}$$

$$\text{MPL} = F_2(K, L) = \frac{(1 - \alpha)AK^\alpha L^{1-\alpha}}{L} = \frac{(1 - \alpha)F(K, L)}{L}$$

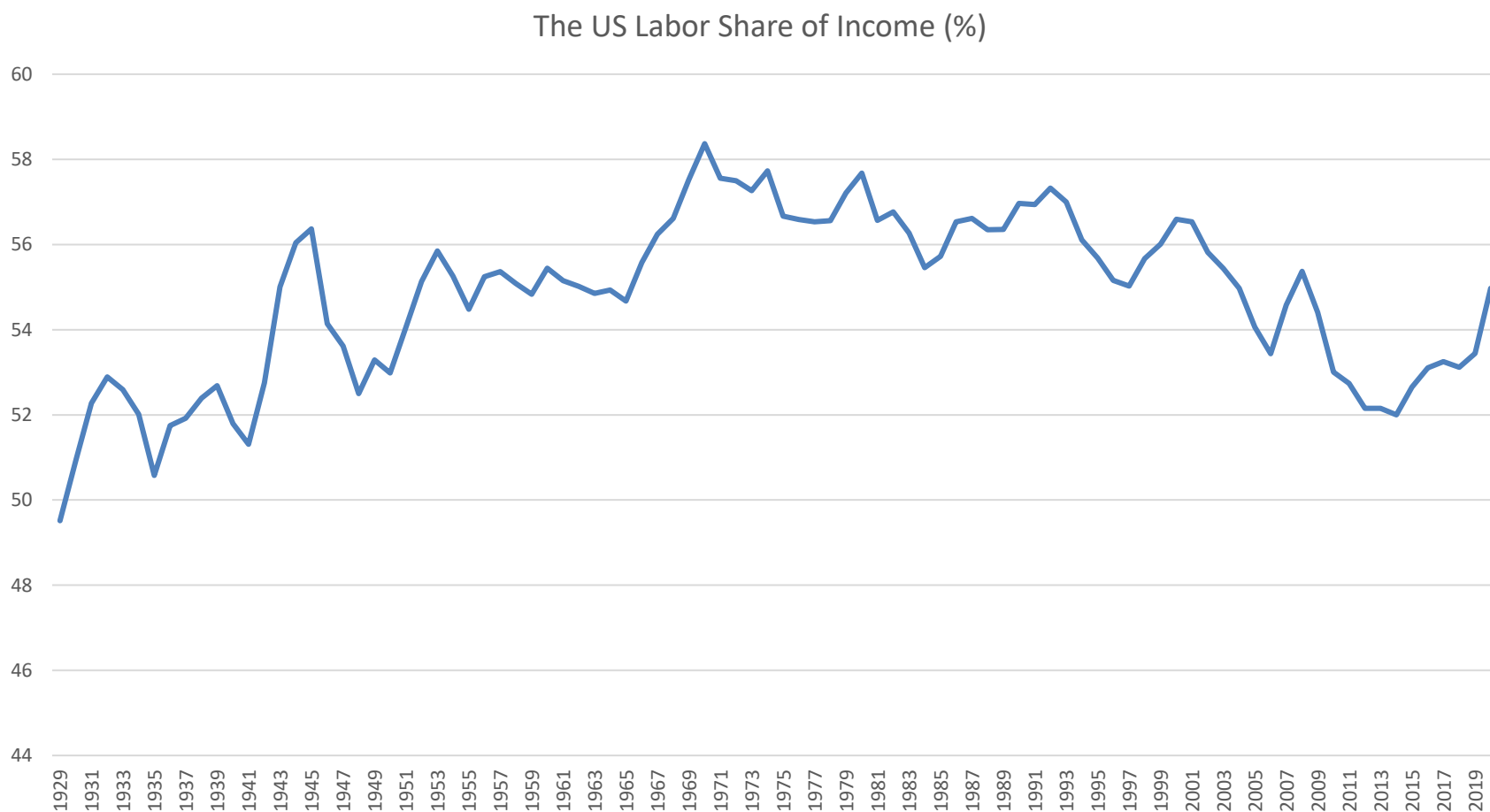
- 资本所得的份额为

$$F_1(\bar{K}, \bar{L}) \cdot \bar{K} = \alpha F(\bar{K}, \bar{L}) = \alpha \bar{Y}$$

- 劳动者所得的份额为

$$F_2(\bar{K}, \bar{L}) \cdot \bar{L} = (1 - \alpha)F(\bar{K}, \bar{L}) = (1 - \alpha)\bar{Y}$$

案例：美国劳动者收入份额



案例：中国劳动者收入份额



劳动生产率和实际工资

- 劳动生产率（Average labor productivity or labor productivity）一般用实际GDP与劳动力数量之比 $\left(\frac{Y}{L}\right)$ 衡量。

- 在 Cobb-Douglas 经济中，

$$\text{MPL} = F_2(K, L) = \frac{(1 - \alpha)AK^\alpha L^{1-\alpha}}{L} = (1 - \alpha)\frac{Y}{L}$$

- 所以实际工资（等于MPL）应该跟劳动生产成正比。

案例：美国劳动生产率和实际工资

	Growth in labor productivity (%)	Growth in real nonfarm compensation (%)
1959-1972	2.8	2.3
1973-1994	1.6	0.7
1995-2007	2.7	1.6
2008-2019	1.3	0.8
1959-2019	2.1	1.3

Why does real wage growth lag behind the labor productivity growth?

内容

- 导言
- 产出
- 失业
- 收入分配
- 利率
- 货币与通胀
- 汇率

名义和实际利率

- 名义利率（Nominal interest rate）是可以直接观察到的，用 i 表示。
- 实际利率（Real interest rate）不可观察，但可以估计，用 r 表示。实际利率又有两种：

- 事后实际利率（ex post real interest rate）

$$r = i - \pi,$$

其中 π 表示通胀率。

- 事前实际利率（ex ante real interest rate）

$$r = i - E\pi,$$

其中 $E\pi$ 表示通胀预期。

费雪方程

- 从事后实际利率定义可以得到费雪方程（Fisher equation）：

$$i = r + \pi.$$

- 从事前实际利率定义得到另一个版本的费雪方程：

$$i = r + E\pi.$$

实际利率的古典模型

- 建模：
 1. 均衡条件
 2. 行为假设（消费函数、投资函数等）
- 可以用模型进行
 1. 经济解释
 2. 虚拟实验（Virtual experiment）

简化假设

- 封闭经济：假设净出口 $X = 0$. 于是
$$Y = C + I + G.$$
- 财政外生：政府购买 (G) 税收 (T) 均为外生变量。

消费函数

- 让 T 表示收入所得税。于是可支配收入为 $(Y - T)$ 。
- 消费函数刻画了最终消费和可支配收入的关系： $C(Y - T)$ 。
- 我们假设 $C(\cdot)$ 为可求导的增函数：

$$C'(Y - T) > 0.$$

边际消费倾向 (Marginal Propensity to Consume)

- 边际消费倾向 (MPC) 是增加一个单位可支配收入所带来的消费支出增加。用消费函数的一阶导数表示：

$$MPC = C'(Y - T)$$

- 特例：如果 $C(\cdot)$ 为线性函数, 比如
$$C(Y - T) = 100 + 0.7(Y - T),$$

那么 MPC 是常数。

投资函数

- 假设投资支出是实际利率的函数，我们用投资函数， $I(r)$ ，来刻画投资支出和实际利率的关系。
- 假设 $I(r)$ 是个可求导的减函数：
$$I'(r) < 0.$$

财政政策

- 财政政策分为征税和支出两个方面。
- 在我们的模型中，财政政策由 T 和 G 刻画：
 - 如果 $G = T$, 财政平衡 (balanced budget)
 - 如果 $G > T$, 财政赤字 (budget deficit)
 - 如果 $G < T$, 财政盈余 (budget surplus)
- 假设 G 和 T 均为外生变量,
$$G = \bar{G}, T = \bar{T}.$$

商品市场均衡

- 商品市场的需求侧

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

- 供给侧

$$Y^s = \bar{Y}$$

- 假设经济处于均衡,

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

国民储蓄

- 国民储蓄（national saving）定义为

$$S = Y - C - G.$$

- 国民储蓄可以分解为私人储蓄和公共储蓄，

$$S = S_{ng} + S_g,$$

- S_{ng} 为私人储蓄(private or non-government saving),

$$S_{ng} = Y - C - T$$

- S_g 为公共储蓄 (public saving),

$$S_g = T - G$$

- 国民收入恒等式可写为：

$$S_{ng} - I - X = G - T$$

金融市场 均衡

- 假设存在一个可贷资金（loanable funds）的金融市场：

- 可贷资金的供应：国民储蓄

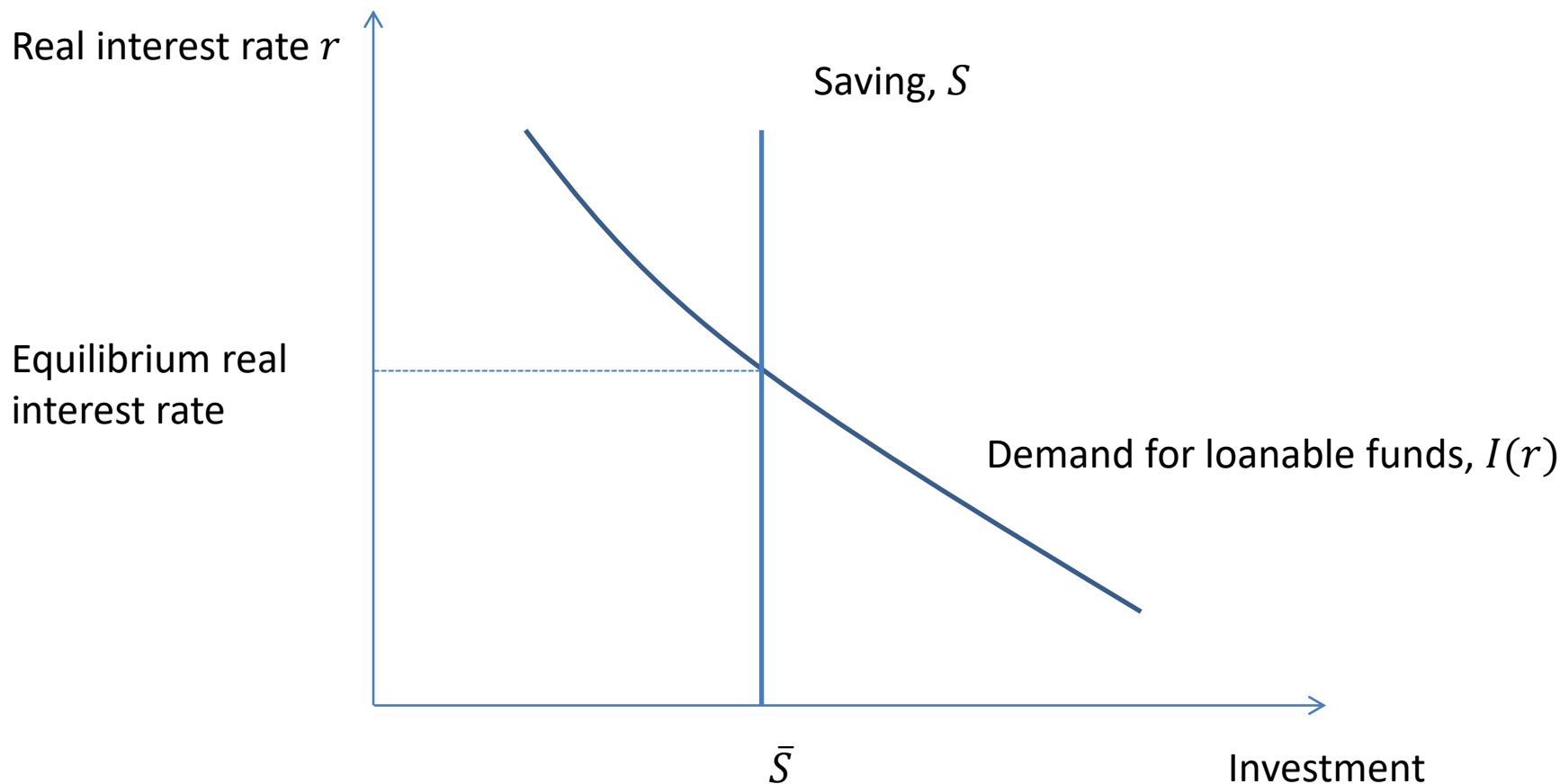
$$\bar{S} \equiv \bar{Y} - C(\bar{Y} - \bar{T}) - \bar{G}$$

- 可贷资金的需求：投资 $I(r)$

- 假设金融市场处于均衡：

$$\bar{S} = I(r).$$

实际利率古典模型



模型应用

- 虚拟实验，例如：

政府扩大开支对实际利率有何影响？

- 经济解释，例如：

如何解释在过去四十年中，西方国家实际利率持续下降？

虚拟实验 (Virtual Experiment)

- 模型均衡条件定义了实际利率 r 的隐含函数 (implicit function)

$$Y = C(Y - T) + I(r) + G \Rightarrow r(Y, T, G)$$

- 虚拟实验就是研究隐含函数 $r(Y, T, G)$ ——外生变量变化如何影响内生变量。
- (如果只有一个内生变量) 隐含函数的偏微分刻画某外生变量对内生变量的边际效应，控制其它外生变量。例如：

$$\frac{\partial r}{\partial G} \equiv \lim_{\Delta \rightarrow 0} \frac{r(Y, T, G + \Delta) - r(Y, T, G)}{\Delta}.$$

隐含函数定理的应用

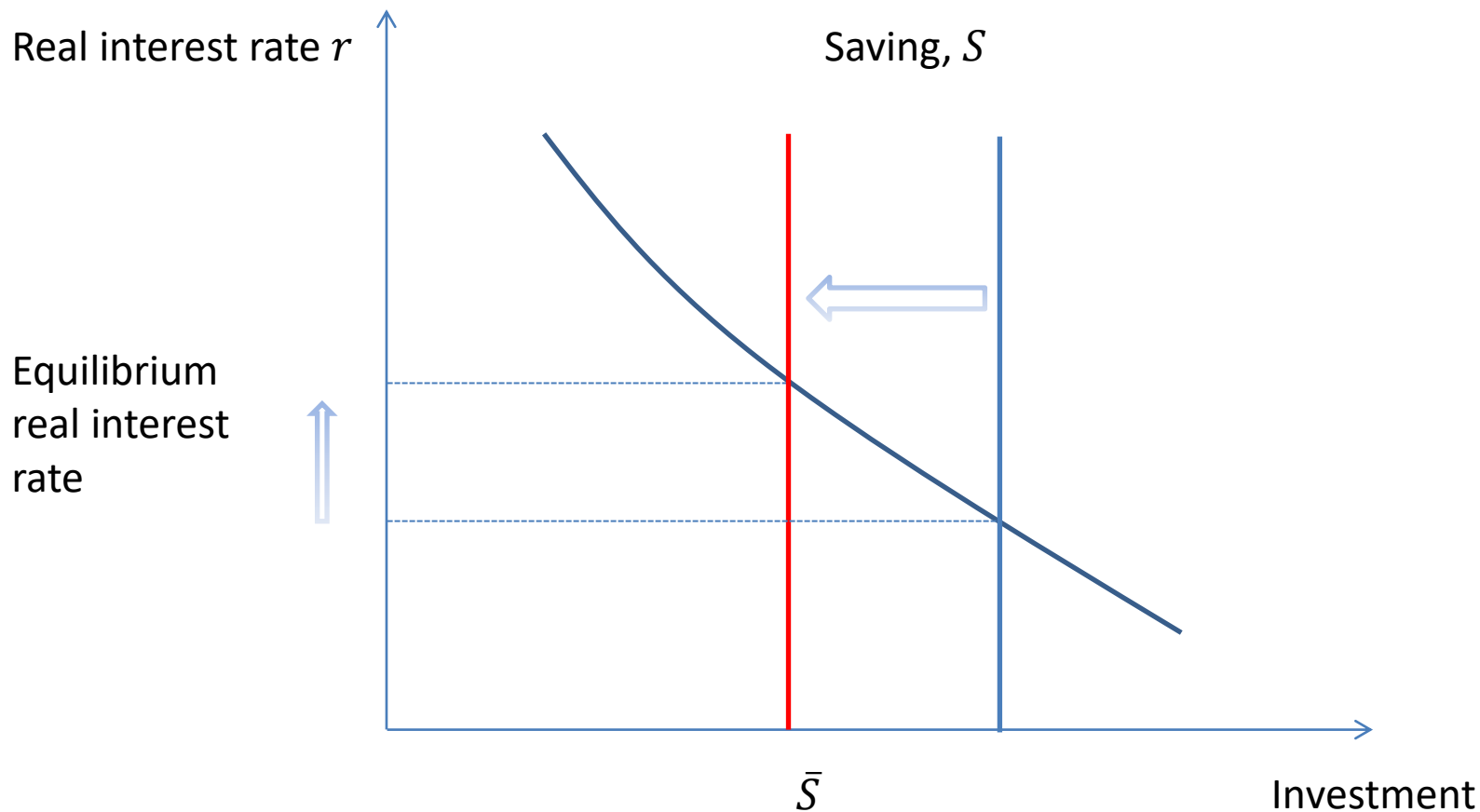
- 模型均衡条件可写为

$$\Theta(r, Y, T, G) = Y - C(Y - T) - I(r) - G = 0.$$

- 隐含函数定理（implicit function theorem）告诉我们，

$$\frac{\partial r}{\partial G} = -\frac{\frac{\partial \Theta}{\partial G}}{\frac{\partial \Theta}{\partial r}} = -\frac{-1}{-I'(r)} = -\frac{1}{I'(r)}.$$

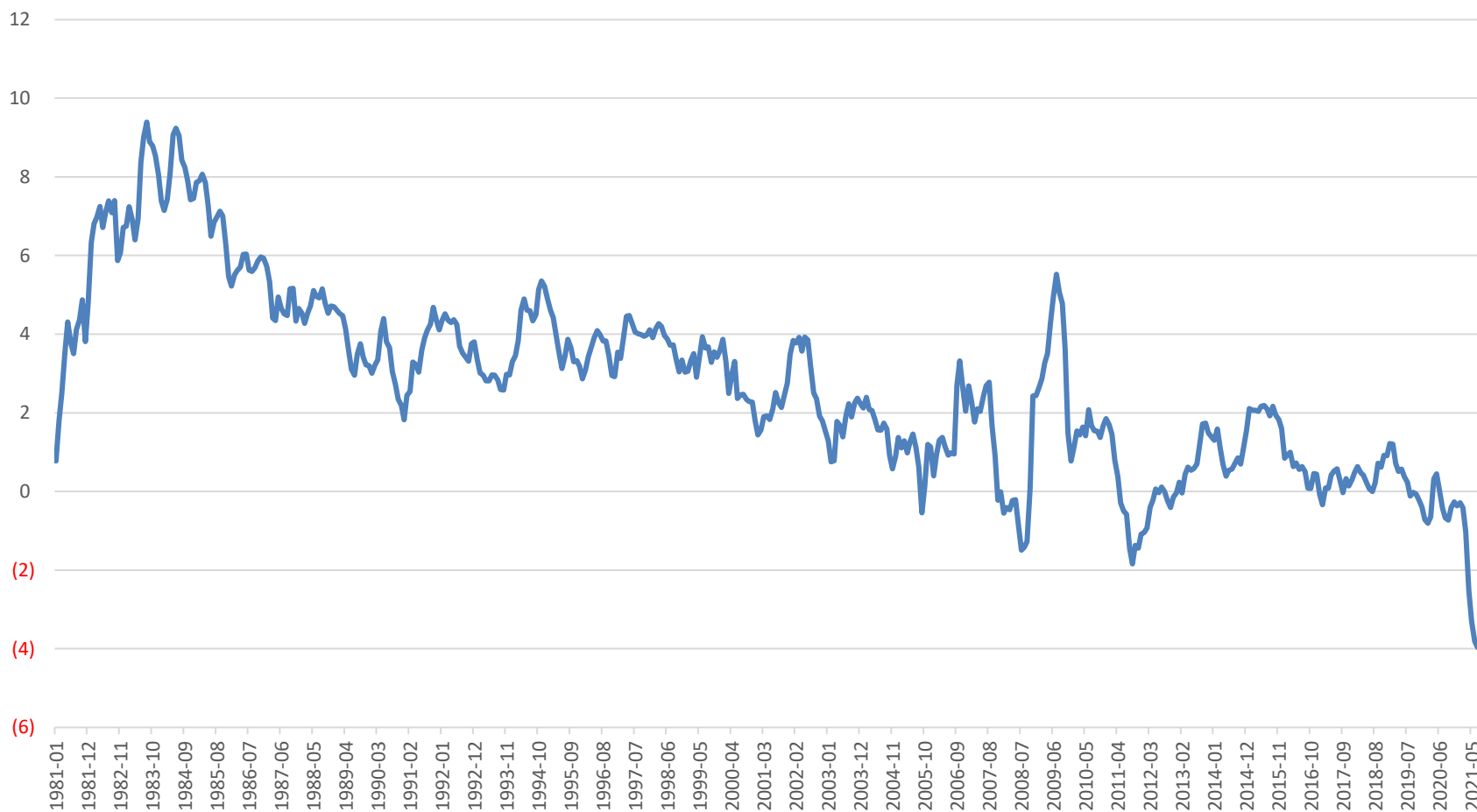
政府增加开支的效应



挤出效应

- 政府增加支出后，古典模型预测国民储蓄下降，导致实际利率上升，私人投资下降。经济学家把这样的效应称为“挤出效应”：财政刺激挤出民间投资。
- 如何分析减税的效应？

美国实际利率



从储蓄角度解释利率下降

- 全球储蓄的充裕提供了一个解释：

$$S \uparrow \Rightarrow r \downarrow$$

- 2005年，前美联储主席伯南克曾经用此逻辑解释美国长期利率的低迷。

从投资角度解释利率下降

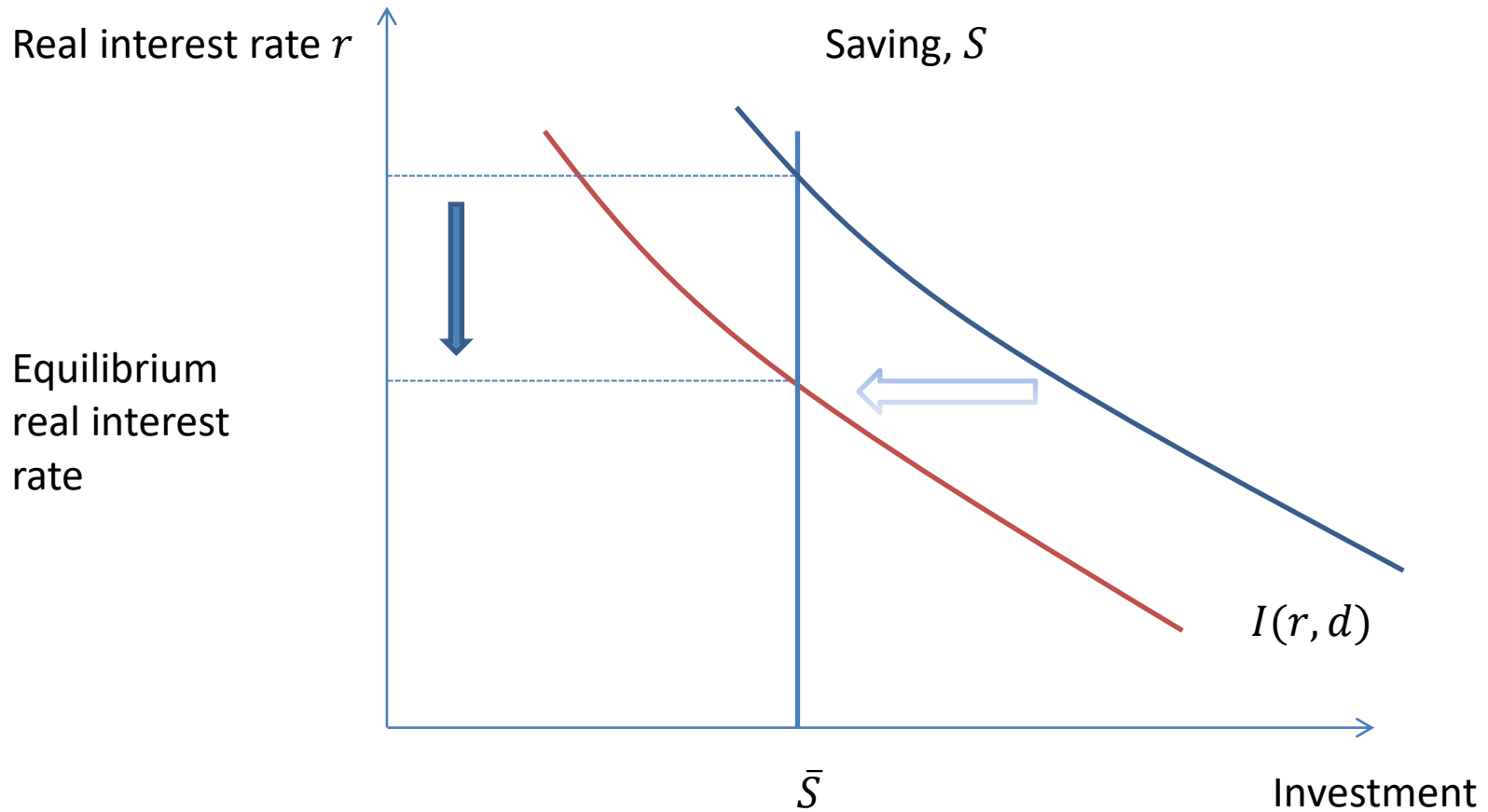
- 我们也可以换个角度，改写投资函数为 $I(r, d)$, d 为投资意愿，假设 $I_2 > 0$.
- 用隐含函数定理得到：

$$\frac{\partial r}{\partial d} = -\frac{\frac{\partial \Theta}{\partial d}}{\frac{\partial \Theta}{\partial r}} = -\frac{-I_2(r, d)}{-I_1(r, d)} = -\frac{I_2}{I_1} > 0.$$

- 因此投资意愿低迷（本身可能由其他因素导致，比如对未来投资回报的悲观预期）也可以解释利率下降。

$$d \downarrow \Rightarrow I \downarrow \Rightarrow r \downarrow$$

解释利率下降



内容

- 导言
- 产出
- 失业
- 收入分配
- 利率
- 货币与通胀
- 汇率

货币

- 货币是随时可用于交易的资产。
- 货币的基本功能:
 - 储值 (Store of value)
 - 计量单位 (Unit of account)
 - 交易媒介 (Medium of exchange)
- 货币种类:
 - 商品货币 (Commodity money)
 - 法定货币 (Fiat money)
 - 数字货币 (Digital money)
- 货币形态
 - 纸币和硬币 (physical cash, coin)
 - 银行存款 (bank deposits)
 - 储备 (reserves)
 - 其他

从商品货币到法定货币

- 用商品货币（如白银）交易的成本较高。
- 为降低交易成本，银行开始铸币，固定重量和纯度。
- 为进一步降低成本，银行可以发行“银票”，持有银票的客户可以到银行换取白银。银票也就成为银本位的货币。
- 交易需求无限，金银供应有限。如果坚持金银本位，会有通缩压力。
- 如果人们不在乎换取金银的选择，那么银行可以发行没有金银支持的“钞票”。
- 现代中央银行正是如此。现代国家立法规定商家必须接受央行发行的货币，这就是法定货币（**fiat money**）。
- 法定货币的价值来自国家权力和信用。

货币政策

- 制定货币政策是中央银行的主要职能，通过控制货币供应和利率，以实现政策目标。
 - 价格稳定（price stability）
 - 经济增长和就业
- 中国的央行是中国人民银行（People's Bank of China, PBC）。
- 美国的央行是“联储”（Federal Reserve, the Fed）。
- 欧元区的央行是欧洲央行（European Central Bank, ECB）。

铸币税（seigniorage）

- 铸币税是印钞给政府带来的收入。因为过度印钞会带来通胀，因此铸币税也被称为“通胀税”。
- 在正常时期，铸币税很温和。但在极端时期（战争、超级通胀等），铸币税可能是政府主要财政来源。

M2/GDP

- 各国 M2/GDP 比例相差悬殊

	M2/GDP (%, 2019)
China	199
USA	93
Japan	255
World	126

- 一般来说, 银行主导金融体系的国家, M2/GDP 比例较高。(M2主要就是银行存款)

通货膨胀（Inflation）

- 定义：通货膨胀是指商品和服务**总体价格水平**的**持续**上涨。
- 测度：CPI、GDP平减因子等。
- 货币与通胀的关系：通胀侵蚀货币的购买力。

通胀的成本

- 预期中的通胀
 - 菜单成本（Menu cost）
 - 价格扭曲引起的资源错配
 - 不公平的税收
 - 其他各种不方便
- 预期外的通胀
 - 购买力的随意再分配
 - 经济不确定性增加

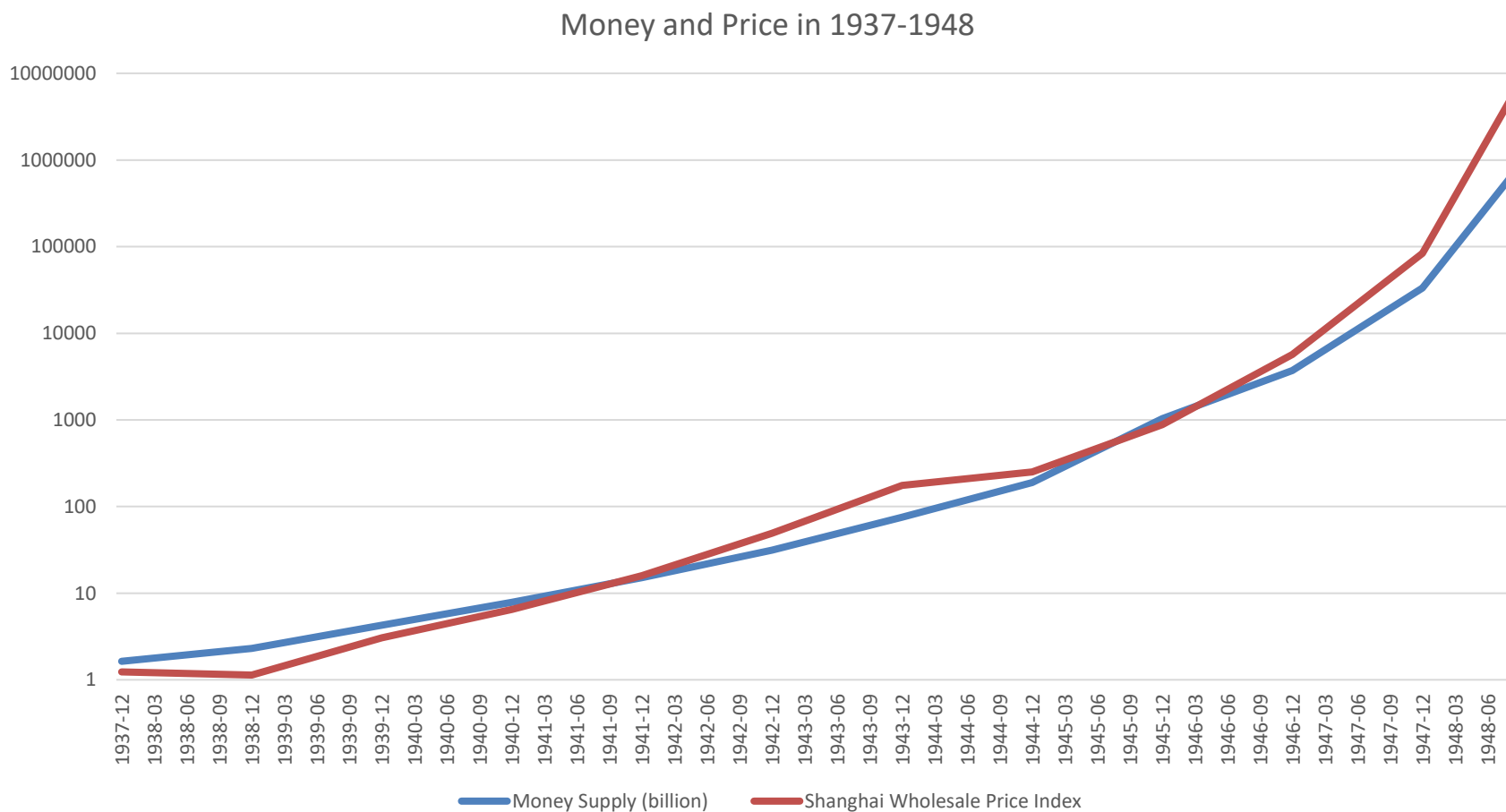
通胀的一点好处

- 因为名义工资一般有向下的刚性，通胀能让实际工资获得向下的弹性。
- 于是温和的通胀能让劳动力市场运行得更好。

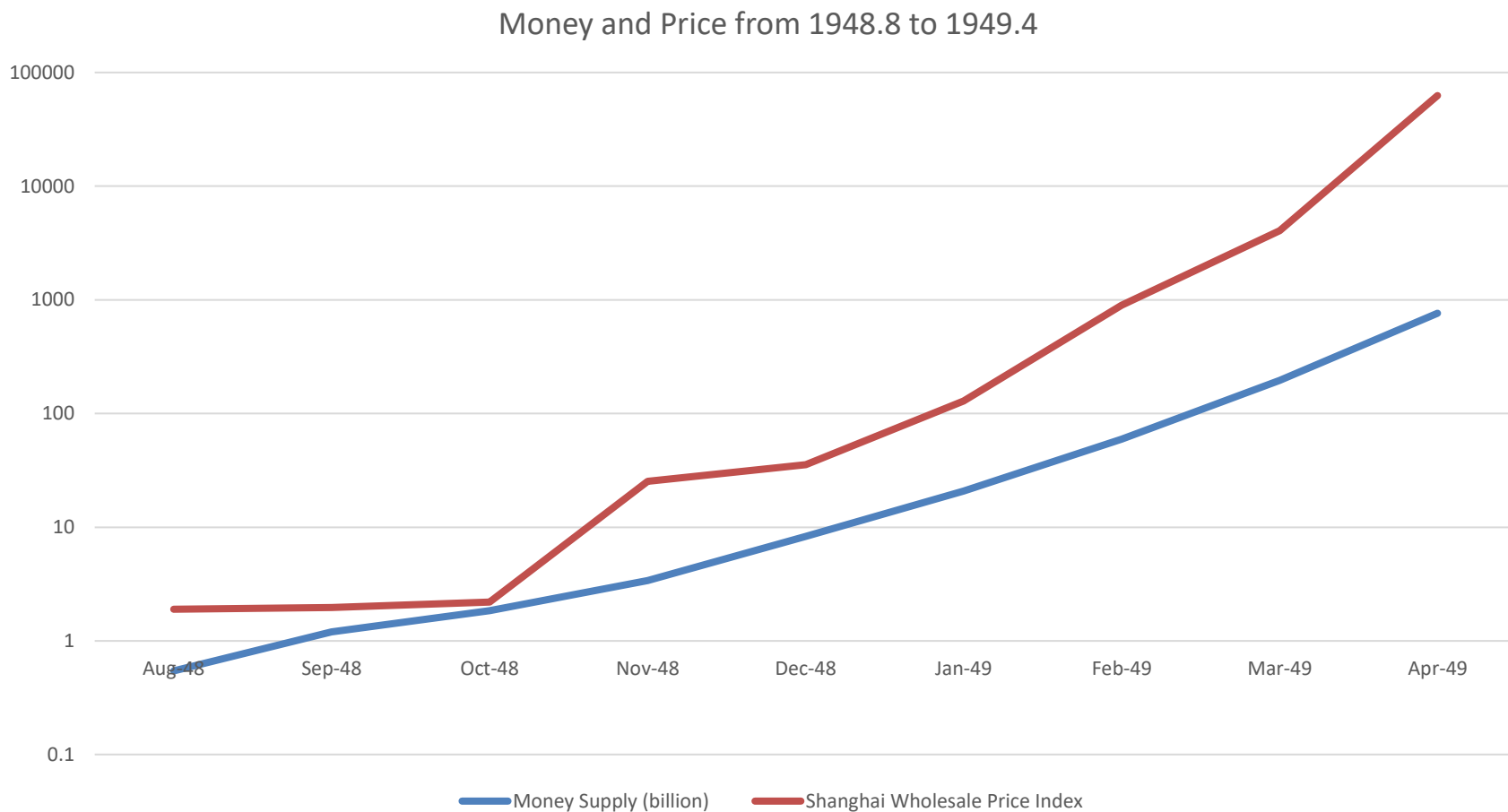
超级通货膨胀（Hyperinflation）

- 定义:极度恶性的通胀（比如通胀率超过每月50%）
- 在超级通货膨胀下，通胀成本不可承受。
- 货币失去储值功能，甚至交易媒介功能
 - 人们不得不以物易物，或者用其他硬通货币。

解放前的超级通货膨胀（1937-1948）



解放前的超级通货膨胀 (1948.8-1949.4)



超级通胀的原因

- 一个简单回答是: 超级通胀由过度的货币供应导致。
- 但是央行为何过度印钞? 通常是因为财政问题。
- 如何应对超级通胀? 财政改革。

货币数量理论

(Quantity Theory of Money)

- 用 T 表示一段时间内交易次数， P 表示价格水平， M 表示流通中的货币。我们可以定义货币流通速度（transaction velocity of money）为

$$V \equiv \frac{PT}{M}.$$

- 古典假设：货币流通速度是常数。
- 货币数量理论写为

$$MV = PT.$$

货币数量理论

(Quantity Theory of Money)

- 对于异质性商品和服务，“交易次数”可用“不变价”加权，因此 T 可用实际GDP代替，得到更实用的货币数量理论：

$$MV = PY,$$

其中 Y 表示实际GDP.

- 我们仍然假设 V 为常数。

货币市场均衡

- 定义 $k = \frac{1}{V}$, 货币数量理论写为

$$\frac{M}{P} = kY.$$

- 右边可以理解为“实际货币需求”，左边可以理解为“实际货币供应”。因此货币数量理论可以理解为货币市场均衡条件：

实际货币供应 = 实际货币需求

- 参数 k 刻画人们持有货币的意愿。

货币和通胀

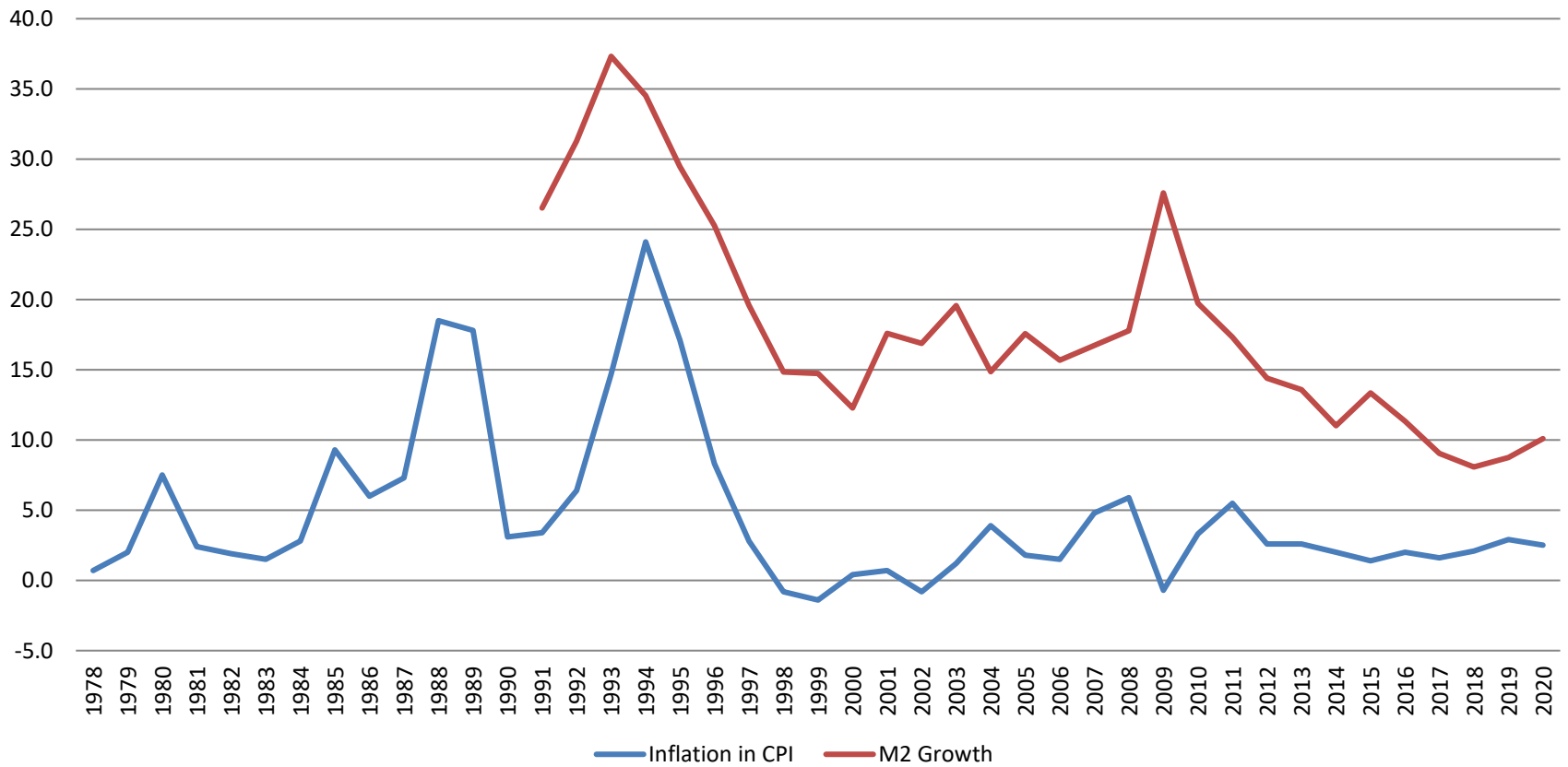
- 对货币数量方程作全微分可得：

$$\frac{dM}{M} + \frac{dV}{V} = \frac{dP}{P} + \frac{dY}{Y}.$$

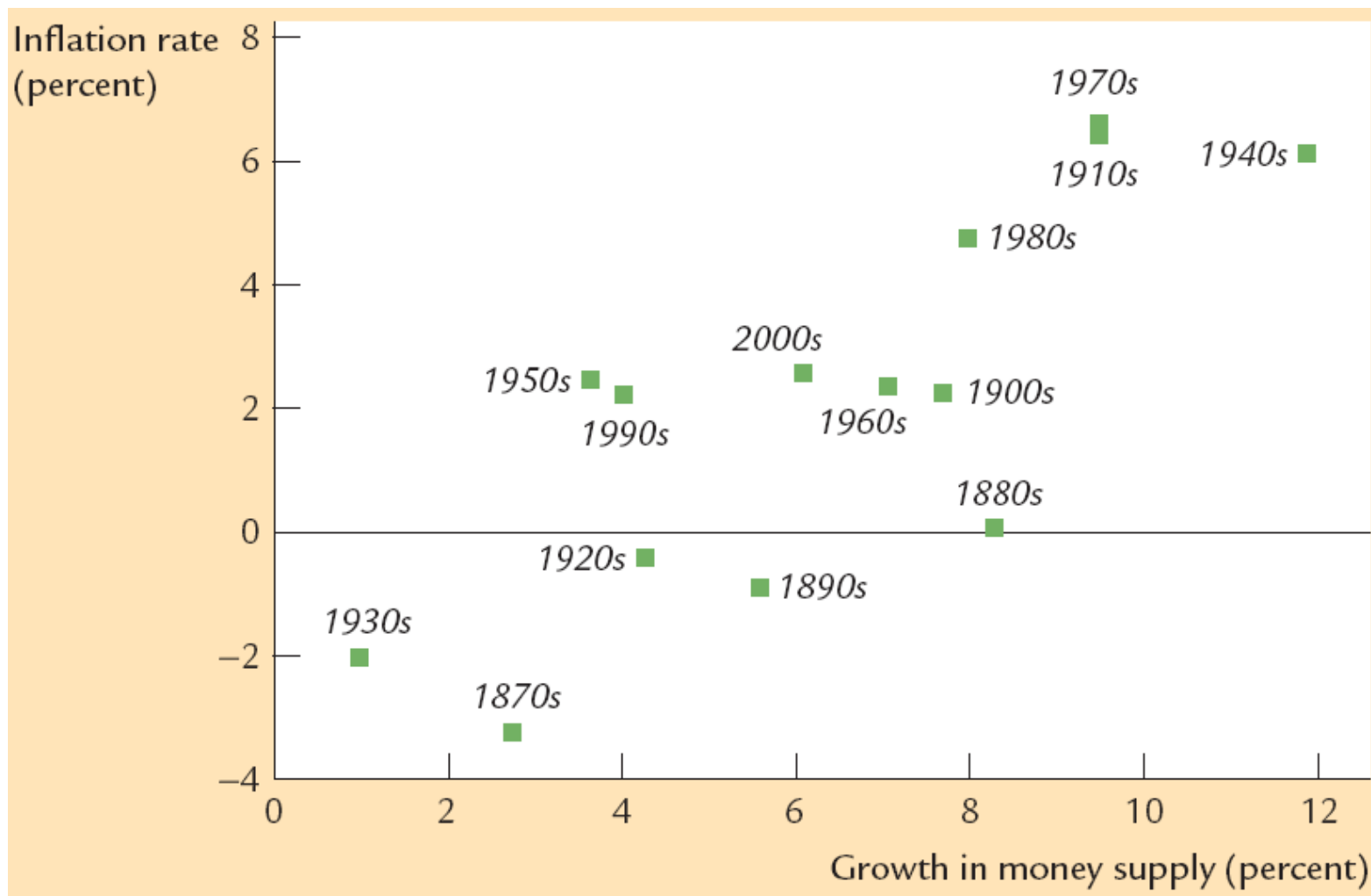
- $\frac{dM}{M}$ 和 $\frac{dY}{Y}$ 分别为货币供应和实际GDP增速。
- $\frac{dP}{P}$ 为通货膨胀率。
- 因为 V 为常数，所以 $\frac{dV}{V} = 0$.
- 给定实际GDP增速，货币供应增速决定了通胀率。

中国M2增速与通胀

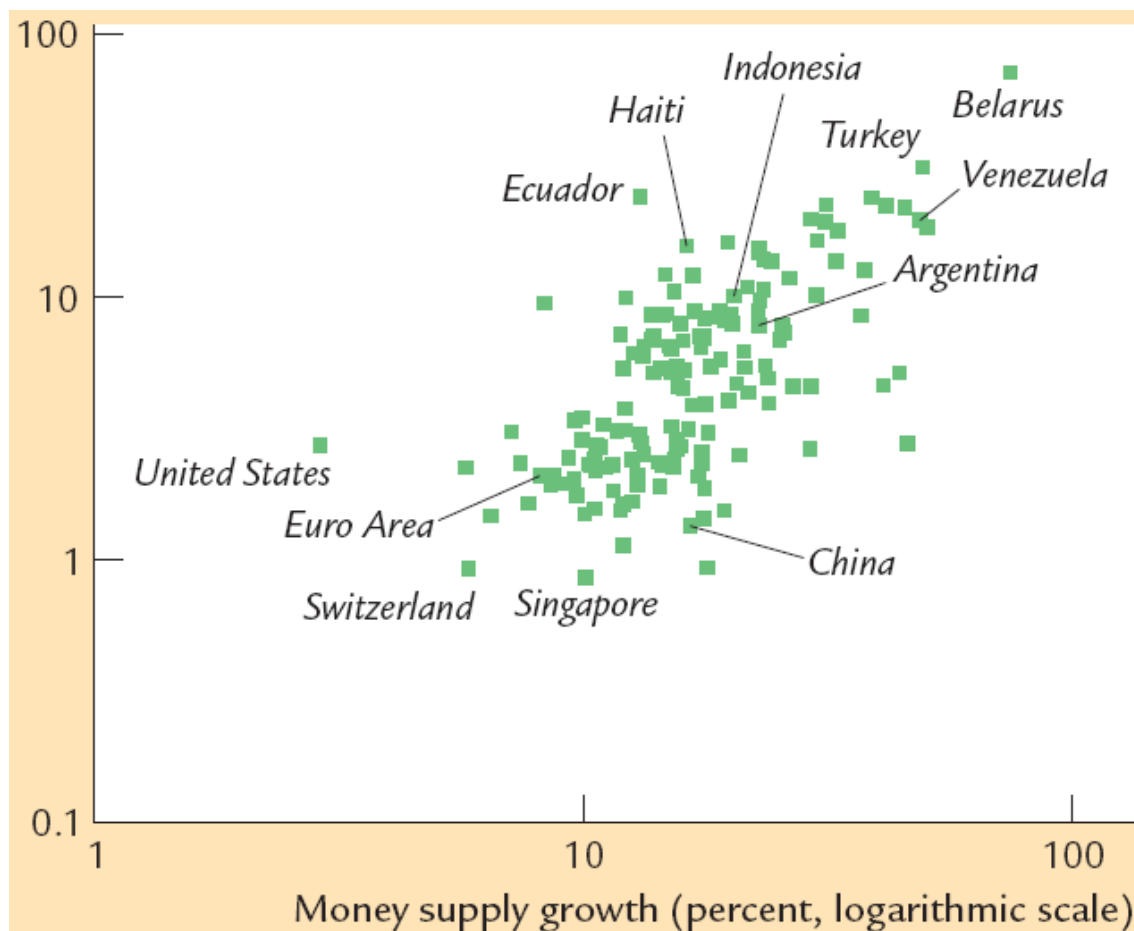
Infaltion and Money Growth



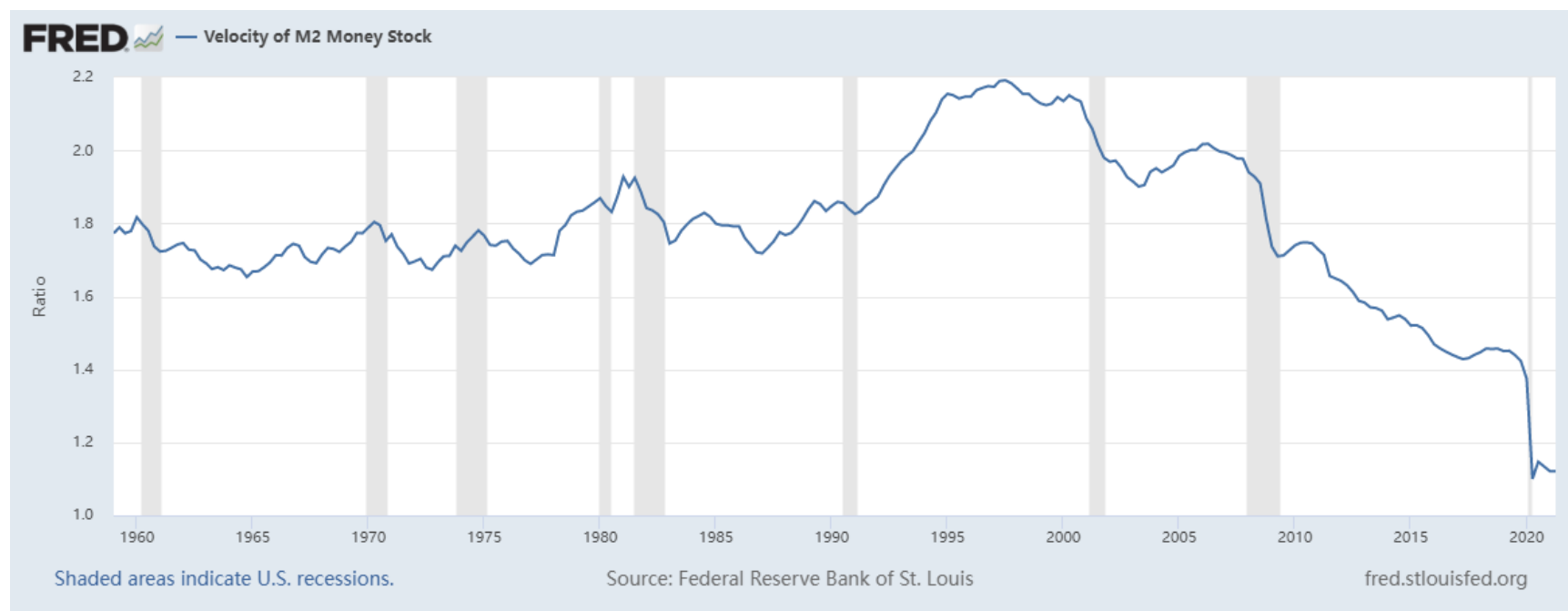
美国货币增速与通胀



货币增速与通胀（跨国比较）

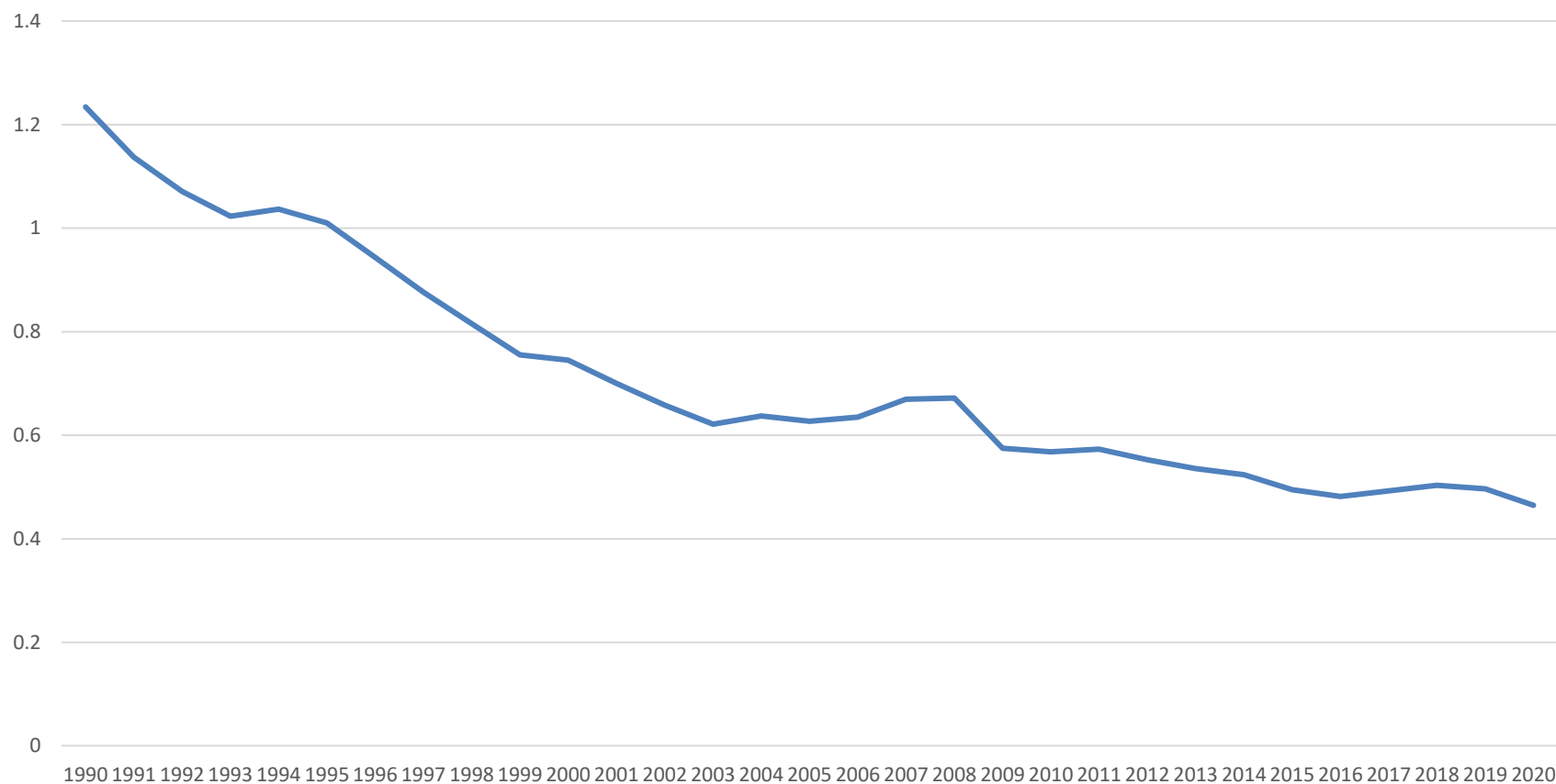


美国货币流通速度



中国货币流通速度

Money Velocity (Nominal GDP/M2)



一个综合模型

- 古典 AD-AS 模型:

$$Y = \bar{Y}$$

- 古典利率模型:

$$Y = C(Y - T) + I(r) + G$$

- 货币数量理论:

$$\frac{M}{P} = kY$$

- 费雪方程:

$$i = r + \pi$$

古典两分法（Classical Dichotomy）

- 古典两分法：研究实际变量（ Y, r , 失业率等）可以不考虑货币和价格。
- 货币仅仅影响名义变量，如价格水平、名义GDP、名义利率等
- 如果古典两分法适用，我们说货币是**中性**的。

对古典两分法的批评

- 数据显示货币流通速度不稳定，而古典两分法需要假设其为常数。
 - 货币需求可能不仅跟收入有关，还跟其他其他因素（如利率）有关。
- 货币中性意味着货币政策没有**实际效应**。这也与实践有冲突。

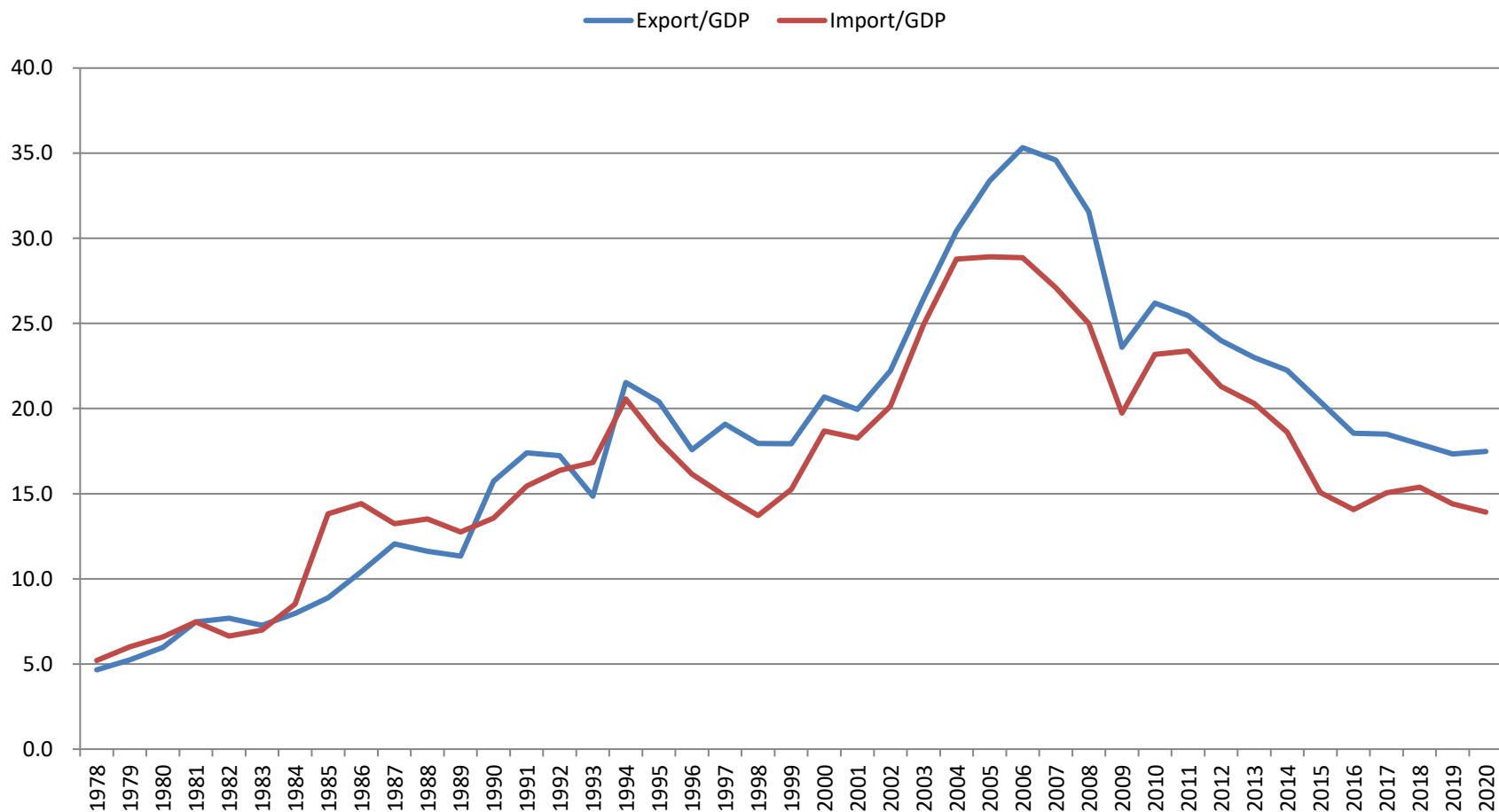
内容

- 导言
- 产出
- 失业
- 收入分配
- 利率
- 货币与通胀
- 汇率

开放经济

- 开放经济与外国有贸易关系。
- 在这部分，我们讨论
 - 贸易与资本流动
 - 汇率
 - 小型开放经济模型
 - 大型开放经济模型

中国的外贸依赖度



净出口（Net Export）

- 在开放经济中，国内支出不一定等于国内产出。其差额为净出口：

$$Y - (C + I + G) = X = EX - IM,$$

其中 Y 为总产出， $(C + I + G)$ 为国内支出， X 为净出口， EX 为出口， IM 为进口。

- 净出口也称为贸易余额（balance of trade）、贸易差额。

经常账户（Current Account）

- 贸易余额是经常账户（CA）最重要部分：

$$\text{CA} = \text{贸易余额 (trade balance)} + \\ \text{净要素收入 (net factor income)} + \\ \text{净现金转移 (net cash transfer)}$$

- 如果 $\text{CA} > 0$: 经常账户盈余 (surplus)
- 如果 $\text{CA} < 0$: 经常账户赤字 (deficit)
- 在本课程中，我们忽略要素收入和现金转移，将经常账户与贸易余额视为等同。

中国的经常账户结构



资本流动（Capital Flow）

- 商品和服务流动与资本流动互为镜像。让 $S = Y - (C + G)$ 表示国民储蓄，那么 $S - I$ 为该国的 **多余储蓄**（excess saving）。根据国民收入恒等式，
$$S - I = X.$$
 - 因为多余储蓄必然借给外国，所以 **资本净流出=净出口**
 - 如果 $S - I = X > 0$ ，该国将多余储蓄借给外国，此时 **商品和服务净流出，资本净流出，金融资产净增加**。
 - 如果 $S - I = X < 0$ ，该国从外国借入 $(-X)$ ，即储蓄赤字。此时商品和服务净流入，资本净流入，金融资产净减少（或金融负债净增加）。

一个例子

- 如果比亚迪出口一辆电动车到美国（假设价格为1万美元），这笔交易如何影响中美贸易和资本流动？

资本账户（Capital Account）

- 资本账户记录资本流动，或金融资产归属变化。

$$\begin{aligned} \text{资本账户余额} = & \\ & \text{直接投资余额（direct investment）} + \\ & \text{证券投资余额（portfolio investment）} + \\ & \text{其他非储备投资余额（other non-reserve）} + \\ & \text{储备投资余额（reserve）} \end{aligned}$$

国际收支平衡（Balance of Payments）

- 国际收支平衡恒等式：

$$\text{经常账户余额} + \text{资本账户余额} + \text{统计误差} = 0$$

- 在理论分析中可以忽略统计误差，因此经常账户盈余（赤字）对应资本账户赤字（盈余）。

汇率（Exchange Rate）

- 汇率是**一对**货币之间的相对价格。
- 汇率可以表示为一单位本币兑换多少外币，也可以表示为一单位外币兑换多少本币。
- 市场报价一般选择让汇率数值大于1，例如人民币和韩元汇率记为175韩元/人民币，人民币和美元汇率记为6.5人民币/美元。
- 人民币有在岸汇率（CNY）和离岸汇率（CNH）。

一个约定

- 在本课程的理论学习中，我们约定汇率以本币为分母，即汇率数值含义为一个单位本币兑换多少外币。
- 在此约定下，汇率数值上升表示本币升值（**appreciate, strengthen**），汇率数值下降表示本币贬值（**depreciate, weaken, devalue**）。

有效汇率（Effective Exchange Rate）

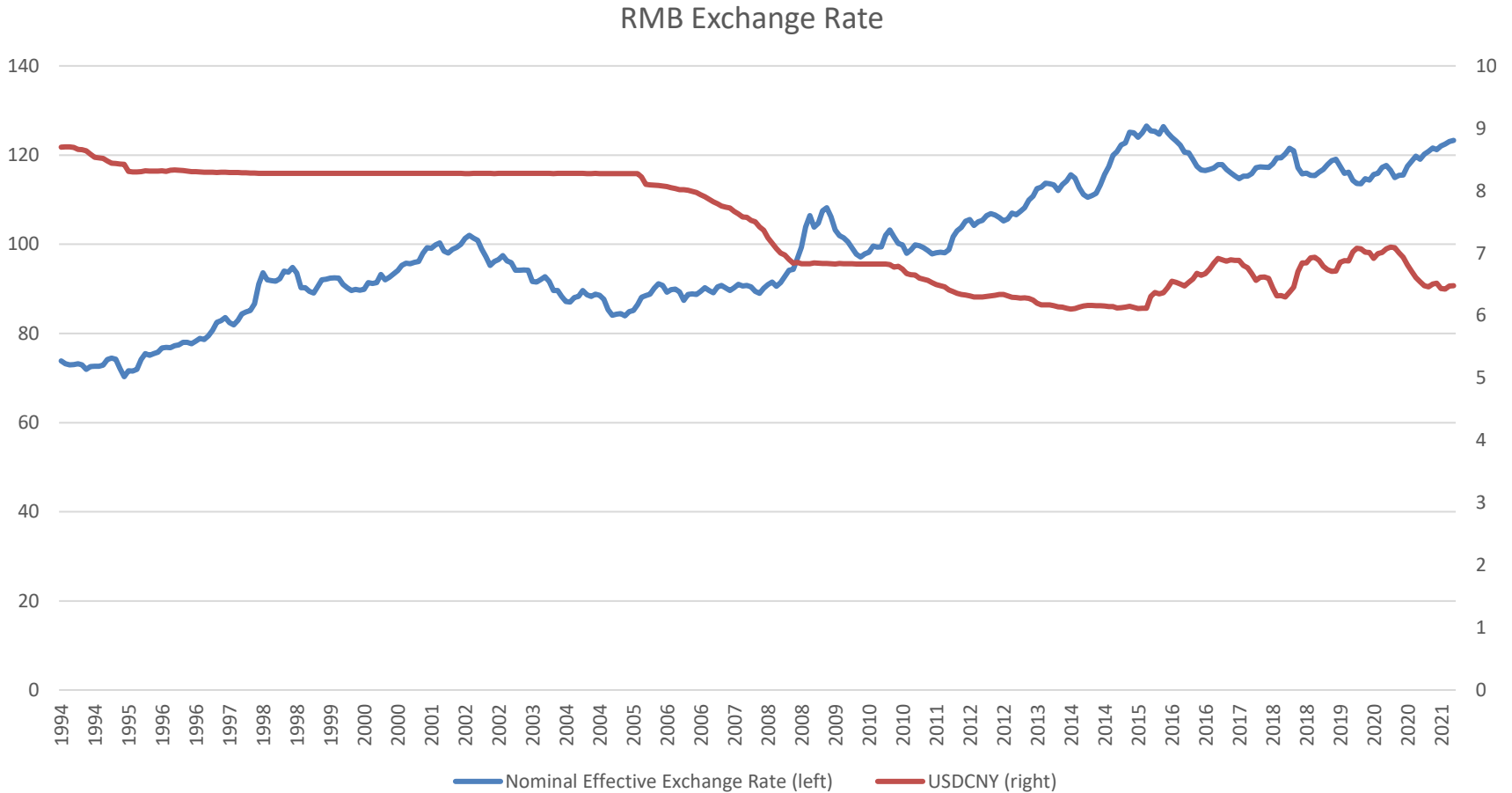
- 有效汇率对一篮子货币的汇率指数。
 - NEER (Nominal effective exchange rate): 用名义汇率编制的有效汇率。

$$\text{RMBX}_t = c_0 \prod_{i=1}^M X_{it}^{w_i},$$

其中 $w_i > 0$ 为权重，满足 $\sum_{i=1}^M w_i = 1$

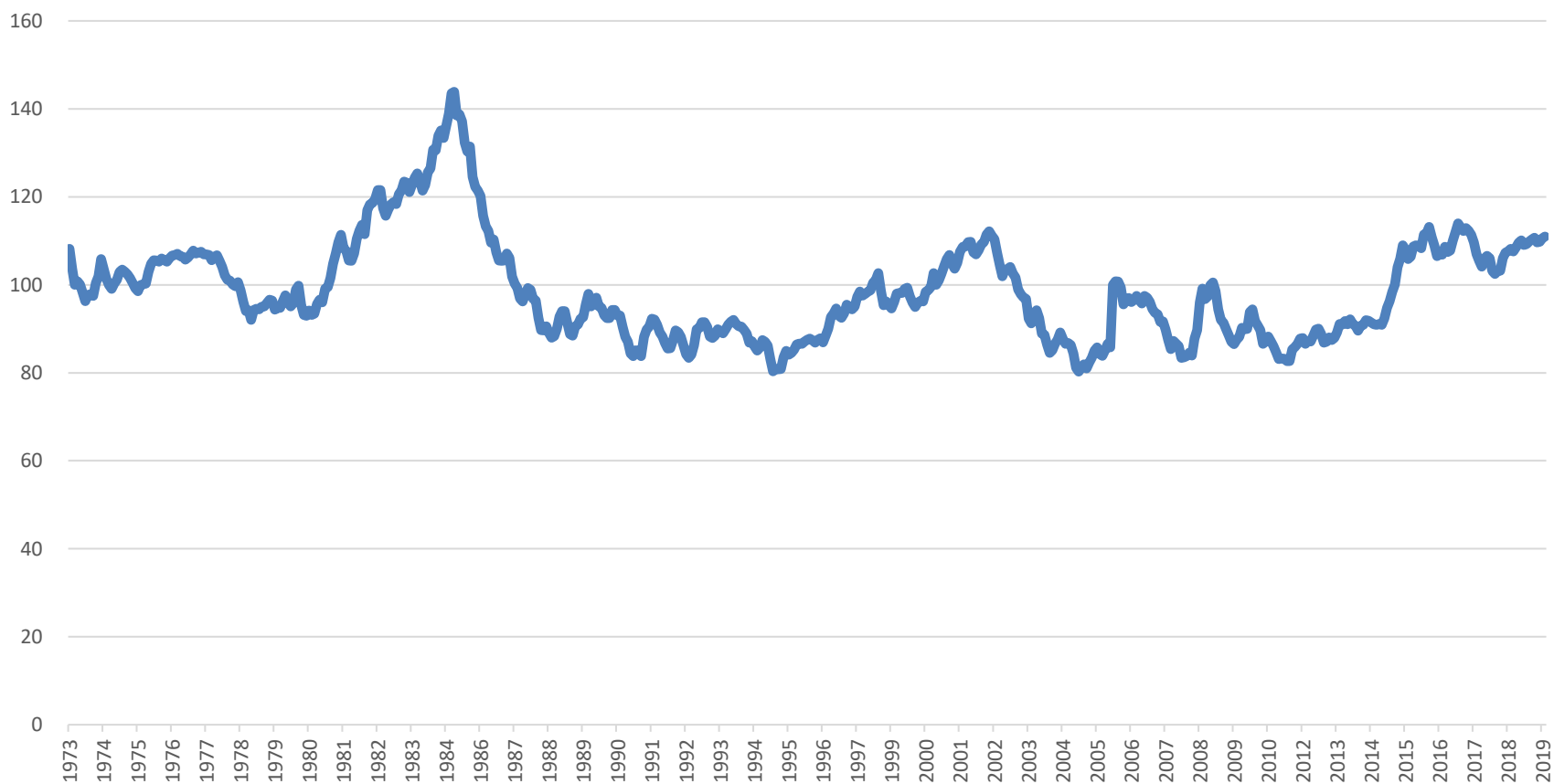
- REER (Real effective exchange rate): 用实际汇率编制的有效汇率。

人民币汇率



美元指数

USDX



实际汇率

- 实际汇率是一个货币相对另一个货币的购买力，给定当前名义汇率和价格水平。
- 用 e 表示名义汇率, P 表示国内价格水平，那么用外国货币为单位的本国价格水平为 eP 。
- 用 P^* 表示国外价格水平，实际汇率定义为

$$\varepsilon = \frac{eP}{P^*}.$$

购买力平价（Purchasing Power Parity）

- 如果 $\varepsilon = 1$, 购买力平价（PPP）成立。理论上说，PPP是一价定理（the law of one price）的一个推论。
- 如果 $\varepsilon > 1$, 本币高估（本国价格比外国高）。
- 如果 $\varepsilon < 1$, 本币低估。

一个例子

- 假设中国和美国都生产一种商品，巨无霸（Big Mac）。中国巨无霸20元一个，美国巨无霸4美元一个，而名义汇率是6CNY/USD.
- 人民币相对美元的实际汇率为

$$\frac{1}{6} \cdot \frac{20}{4} = \frac{5}{6}.$$

- 因为实际汇率小于1，我们说PPP不成立，人民币低估。也就是说，中国巨无霸更便宜，人民币更值钱。

PPP的经验事实

- 一般而言，PPP在长期接近成立，短期则有较大偏离。
- PPP基于一价原理（Law of One Price），即同样的商品有同样的价格，但是现实世界存在各种贸易成本和障碍，阻碍价格收敛，尤其是不可贸易的品种（如生活服务）。
 - Balassa–Samuelson效应：发达国家的物价会系统地高于发展中国家。

PPP的推论

- 如果 PPP 成立,

$$e_t = \frac{P_t^*}{P_t}.$$

对数差分 (log difference) 后得到

$$\log \frac{e_t}{e_{t-1}} = \pi_t^* - \pi_t,$$

其中 π_t^* 和 π_t 分别为外国和本国的通胀率。

- PPP 意味着, 如果外国通胀高于本国通胀, 那么本国货币倾向于升值。

利率平价（Interest Rate Parity）

- 如果我们进一步假设本国和外国有相同的实际利率，那么

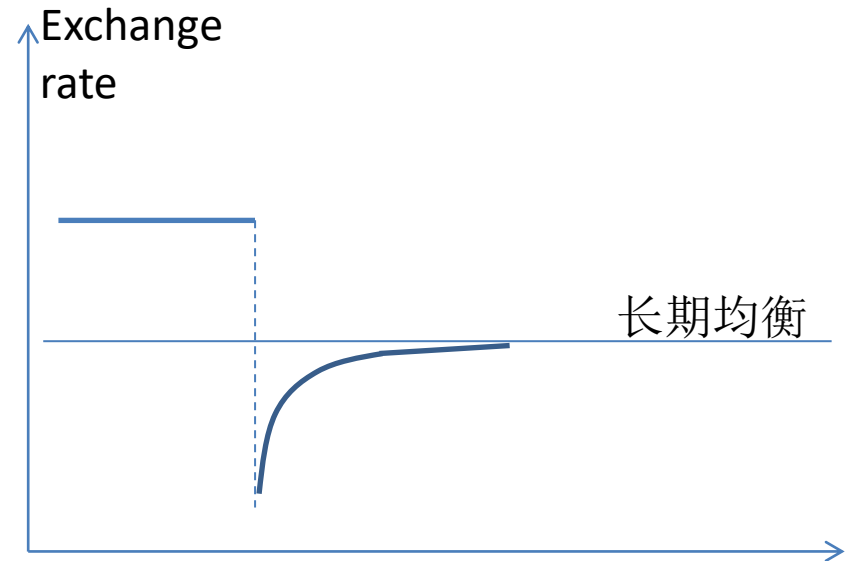
$$\log \frac{e_t}{e_{t-1}} = i_t^* - i_t,$$

其中 i_t^* 和 i_t 分别为外国和本国的名义利率。

- 利率平价告诉我们，如果外国名义利率高于本国，那么本币倾向于升值。
- 该版本的利率平价被称为“无抛补利率平价”（Uncovered interest rate parity）。

超调 (Overshoot)

- 如果外国利率上升，本币瞬时贬值，且超过长期均衡，从而维持无抛补利率平价。
- 超调是汇率波动较大的一个理论解释。



利率平价的经验事实

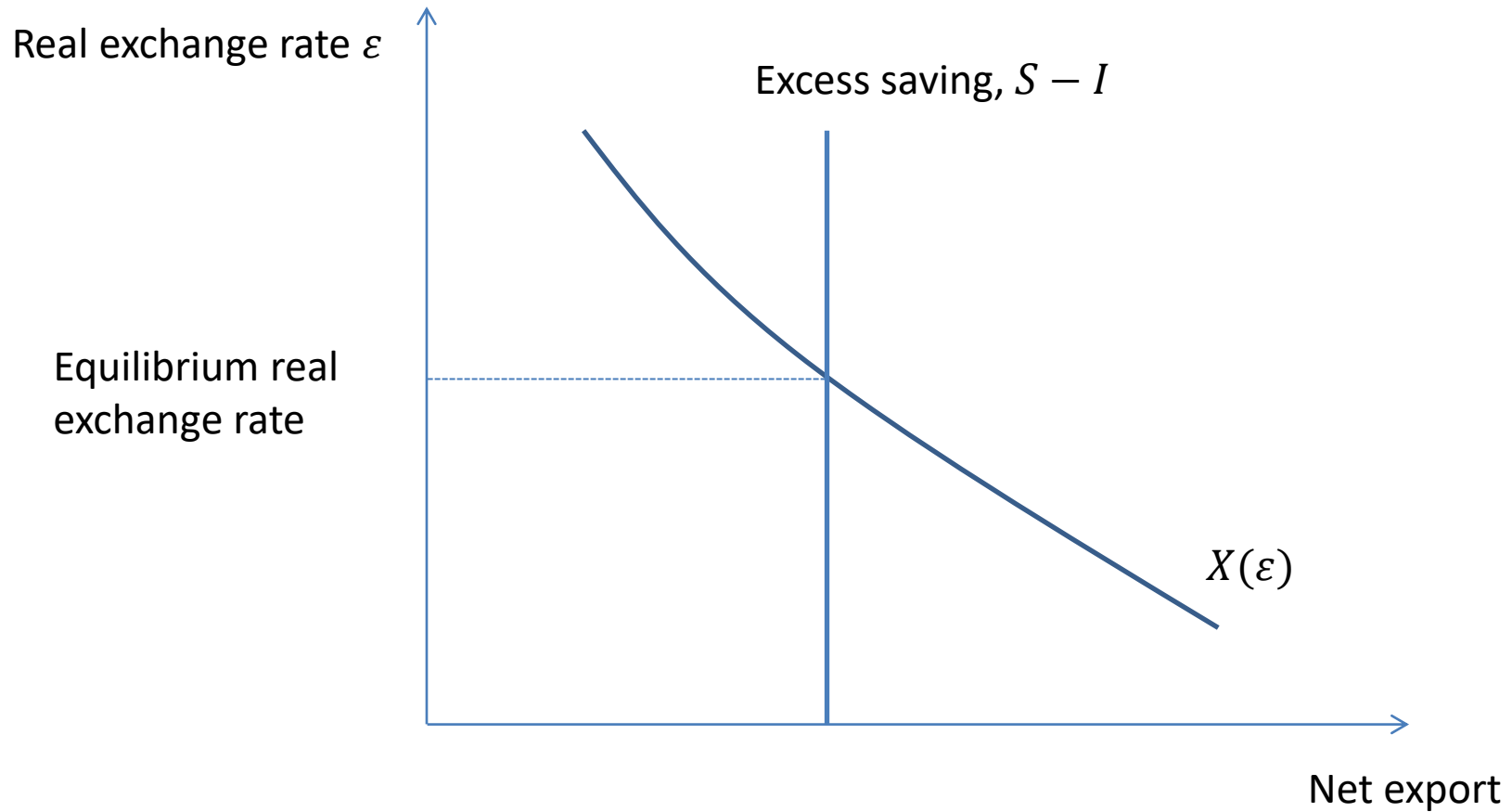
- 在经验研究中，利率平价很少得到支持。即，高利率货币经常升值而不是贬值。
- 此经验规律是套息交易（Carry trade）的基础。
 - 做空低息货币（贷款），做多高息货币。

小型开放经济模型

- 假设:
 - 资本自由流动
 - 实际利率 r^* 在世界市场决定，小国是价格接受者
 - 净出口是实际汇率 ε 的减函数 $X(\varepsilon)$, $X'(\varepsilon) < 0$.
- 在外汇市场，外汇供应方是净出口 X ，外汇需求方是净资本流出（net capital outflow）， $F = S - I$.
- 在外汇市场均衡，

$$F(r^*) = S - I(r^*) = X(\varepsilon).$$

外汇市场均衡



虚拟实验

- 以下变化如何影响实际汇率？
 - 本国扩张性货币政策
 - 世界利率上升
 - 本国实施贸易保护主义
 - 本国金融市场从无到有，从薄弱发展到成熟

名义汇率的决定

- 在实施固定汇率的国家，名义汇率由政府确定。
- 如果PPP成立，名义汇率由本国和外国通胀水平决定。
- 如果进一步假设实际利率相同，那么名义汇率由两国名义利率决定。
- 在现实中，名义汇率由众多驱动因素，长期的，短期的，基于基本面的，技术面的，情绪的，等等。

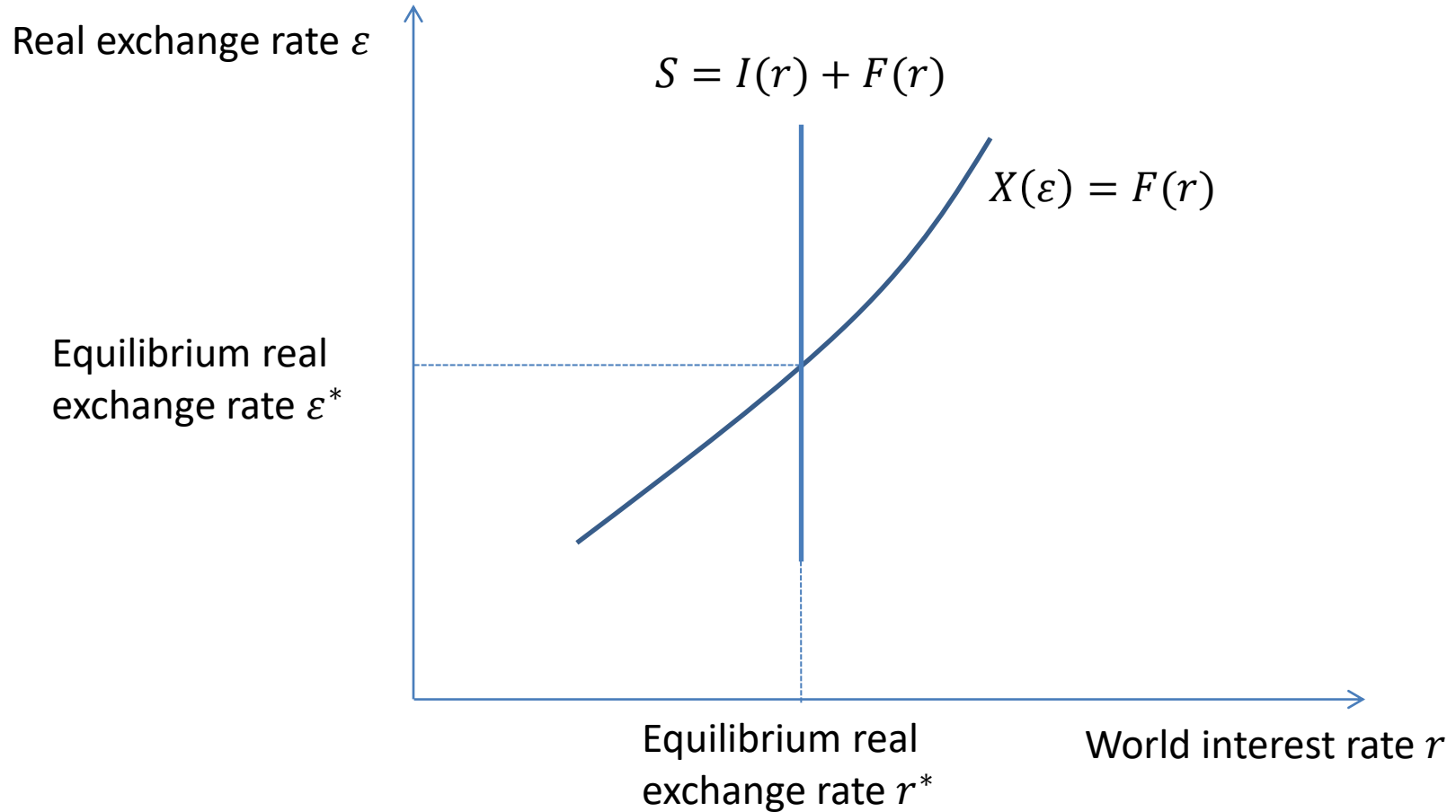
大型开放经济模型

- 假设:
 - 资本自由流动。
 - 资本净流出是实际利率 r 的减函数 $F(r)$, $F'(r) < 0$
 - 净出口是实际汇率 ε 的减函数 $X(\varepsilon)$, $X'(\varepsilon) < 0$.
- 两个市场均衡:
 - 可贷资金市场
 - 外汇市场
- 在均衡

$$S = I(r) + F(r)$$

$$X(\varepsilon) = F(r)$$

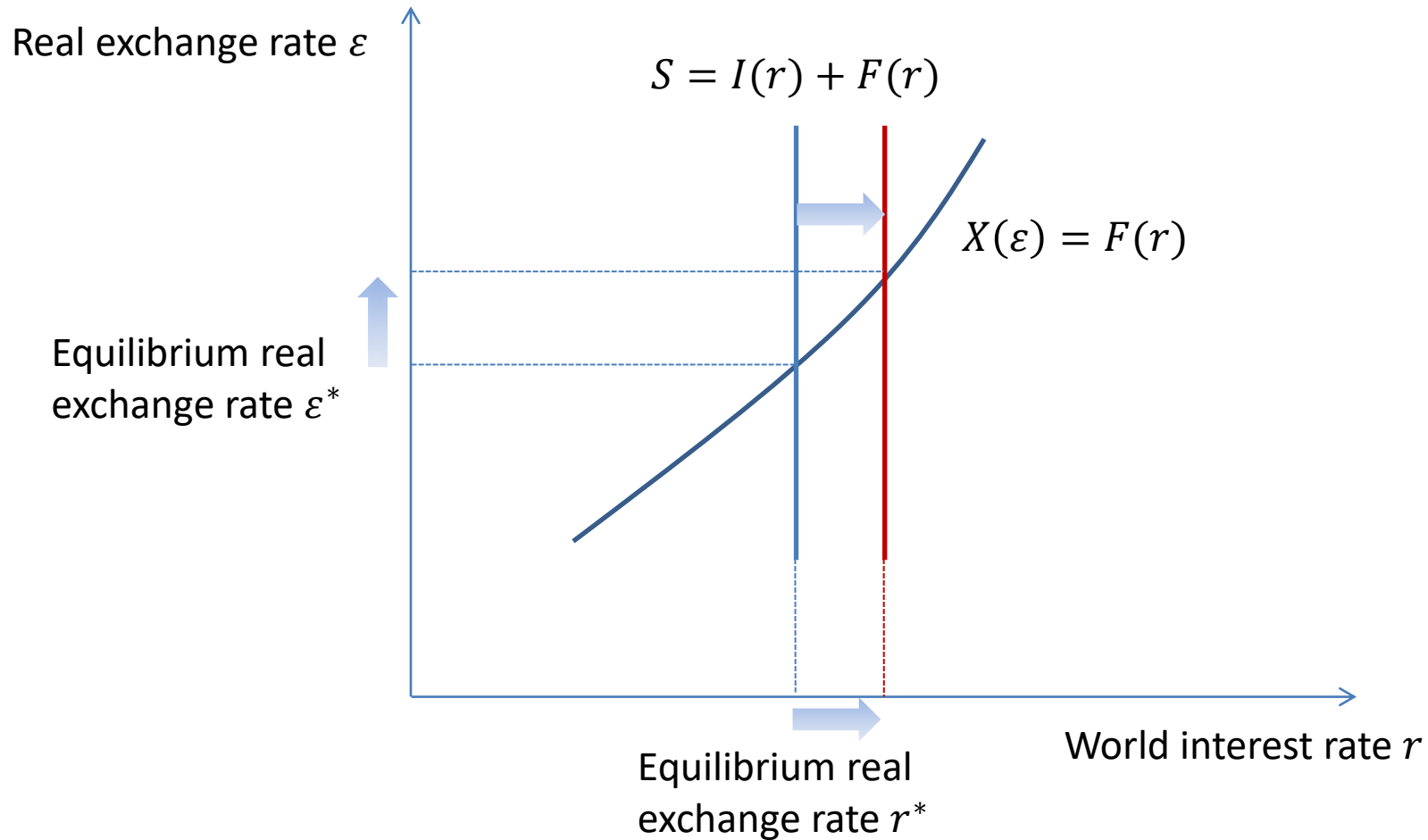
大型开放经济模型



虚拟实验

- 当以下发生，实际利率和实际汇率如何变化？
 - 本国（大国）财政刺激
 - 本国（大国）通过贸易保护法案

财政刺激



保护主义冲击

