



北京大学国家发展研究院
National School of Development



第2讲 利率与利率的决定

李明浩

2021年9月23日

利息与利率



利息与利率的历史

- 人类历史上很早就出现了借贷活动，可能早于货币的诞生
 - 生产性：种子，土地，牲畜等
 - 消费性
- 汉谟拉比法典 1800 B. C.
- “债台高筑”
- 高利贷 (usury)
 - 美国：州法律一般规定小额私人贷款不得超过30%-45%年化利率



为什么会有利息？

- 资金时间价值的补偿
- 流动性的补偿
- 违约风险的补偿
- 通货膨胀的补偿

如果我们认为同一种商品在不同时间点有不同的价格，利率可以认为是该商品在不同时间点的相对价格



终值，现值与复利

- 终值：
 - 今天的投资在将来某一时刻的价值，用FV表示
- 现值 (Present Value)
 - 未来承诺的支付在今天的价值，用PV表示
 - 通过计算现值，我们可以对不同的投资进行比较
- 单利 (simple interest rate) vs 复利 (compound interest rate)
- 假设年单利率是 i , n 年后终值为FV的一笔投资的现值为：

$$PV = FV / (1 + i)^n$$



终值，现值的应用

- 保持其他条件不变
 - 支付的终值越大，现值越大
 - 支付的时间越短，现值越大
 - 利率越低，现值越大
- 假设你第一年年底一次性发放工资40万元，第二年年底受到50万元，利率为3%，你工资收入的现值是

$$PV = \frac{40}{1+0.03} + \frac{50}{(1+0.03)^2} = 85.96\text{万元}$$



到期收益率 (Yield to Maturity)

- 常见债务工具
 - 普通贷款 (simple loan): 到期一次还本付息
 - 固定支付贷款 (fixed-payment loan): 等额本息还贷
 - 息票债券 (coupon bond): 定期付息, 到期还本
 - 贴现债券 (零息债券, discount bond): 贴现发行, 无利息
- 到期收益率 (yield to maturity)
 - 使得债务工具未来收入的现值与其今天的价值相等的利率
 - 可以理解为到期前的平均收益率, 即经济学中常说的“利率”
 - $P_t = PV(r)$



到期收益率的应用

- 固定支付贷款

$$LV = \frac{FP}{(1+i)} + \frac{FP}{(1+i)^2} + \frac{FP}{(1+i)^3} + \dots + \frac{FP}{(1+i)^n}$$

LV = loan value

FP = fixed yearly payment

n = number of years until maturity

- $LV = 1000, FP = 85.82, n = 25$
 - $i = 7\%$
-
- 给定其他因素不变，债券的价格与到期收益率负相关



回报率 (Rate of Return)

- 当期收益率 (current yield): 年息/债券价格

$$i_c = \frac{C}{P_t}$$

- 从t期持有债券到t+1期的回报率:

$$R = \frac{C + P_{t+1} - P_t}{P_t} = \frac{C}{P_t} + \frac{P_{t+1} - P_t}{P_t} = i_c + g$$

- C: 年息
 - P_t : 债券 t 期的价格
 - P_{t+1} : 债券 t+1 期的价格
 - g: 资本利得率 (rate of capital gain)
- 当讲到到期收益率与回报率, 要明确是哪种投资品, 以及在哪个时间点 (到期收益率) 及时间段 (回报率)



阅读 Wall Street Journal

- 下面是2016年6月3日5种在二级市场交易的美国国债Treasury notes and bonds的信息

	Maturity	Coupon	Bid	Asked	CHG	Asked YLD
Bond A—	May 15, 2019	3.125	106.3906	106.4063	0.2891	0.912
	February 15, 2020	8.500	127.0156	127.0313	0.4063	1.021
	May 15, 2020	3.500	109.1719	109.1875	0.4688	1.110
	February 15, 2025	7.625	148.8672	148.8828	1.1406	1.583
	August 15, 2029	6.125	149.7969	149.8954	1.5000	1.848

- Maturity: 到期日
- Coupon: 年息
- Bid: 交易者的卖价/中间商的出价（以\$100面值为基准）
- Ask: 交易者的买价/中间商的卖价（以\$100面值为基准）
- CHG: 买方出价相较于前一天的变化（以\$100面值为基准）
- Asked YLD: 到期收益率



名义与实际利率

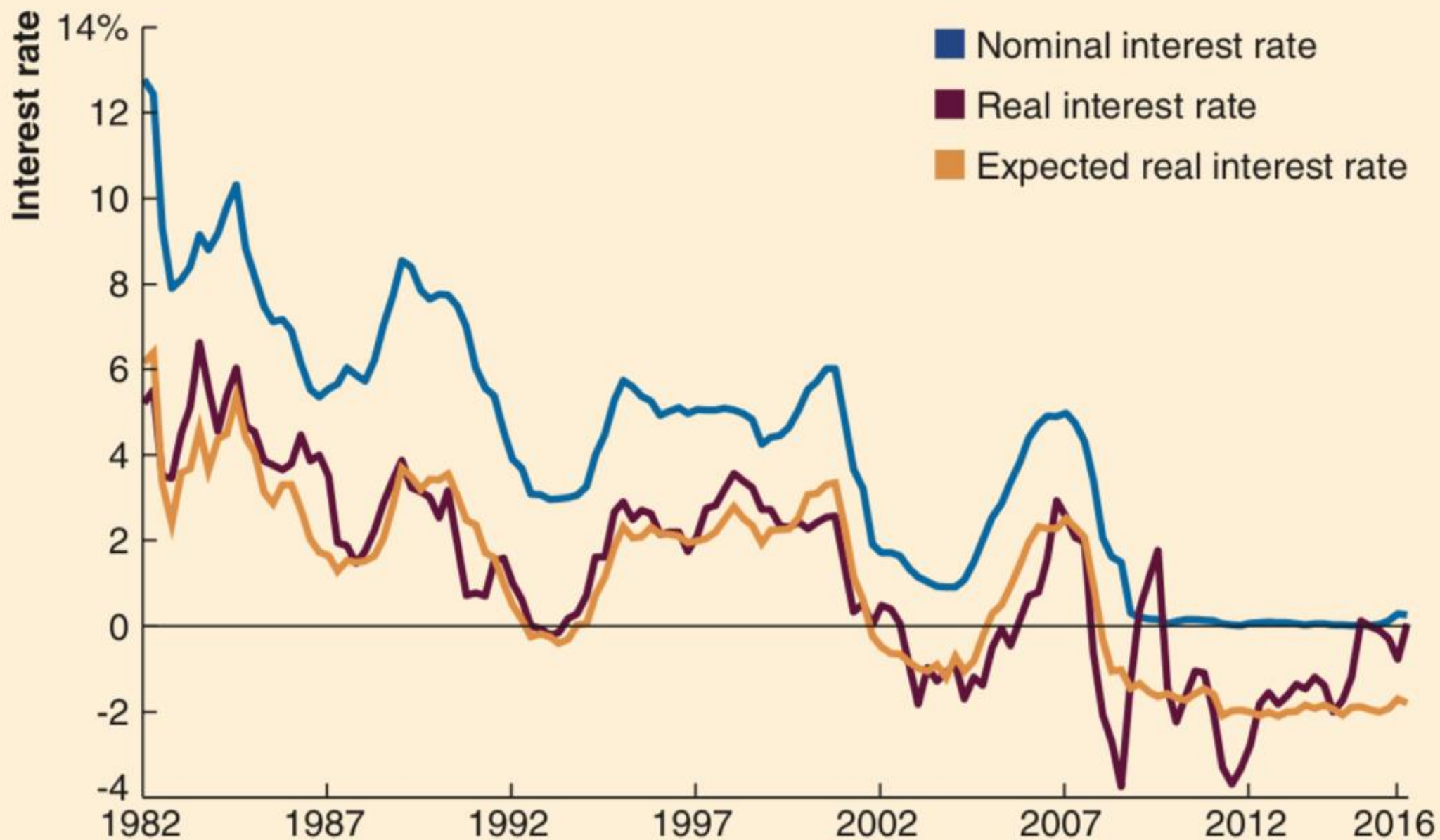
- 实际利率 vs 名义利率
 - 名义利率忽略了通货膨胀对借款成本的影响，而实际利率则考虑了通胀的因素
- 费雪方程式 (Fisher Equation)

$$i = r + \pi^e$$

i 为名义利率， r 为实际利率， π^e 为预期通货膨胀率

- 预期利率 vs 实现利率
- 如果实际通货膨胀率高于预期通货膨胀率，借方得利而贷方损失，反之亦然





债券市场

(The Bond Market)



债券市场 (The Bond Market)

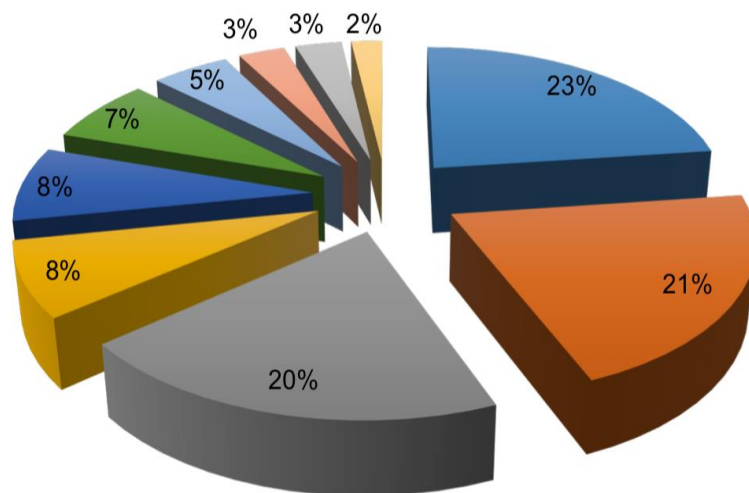
- 债券的历史
- 虽然与商业银行都是资金的借贷，但债券是直接金融 (direct finance)，而商业银行属于间接金融 (indirect finance)
- 规模：全球未到期债券总价值超过\$1000万亿，美国债券市场占39%
- 一级市场：债券首次公开发行 (IPO)
- 二级市场：
 - 场内交易市场 (exchange)：透明，流动性强，价格公开，但要求证券比较标准化。证券交易所
 - 柜台市场 (场外市场, over-the-counter)：两方交易，价格不一定公开，很多非标准化的证券

我国：沪深证券交易所市场、银行间交易市场和证券经营机构场外交易市场

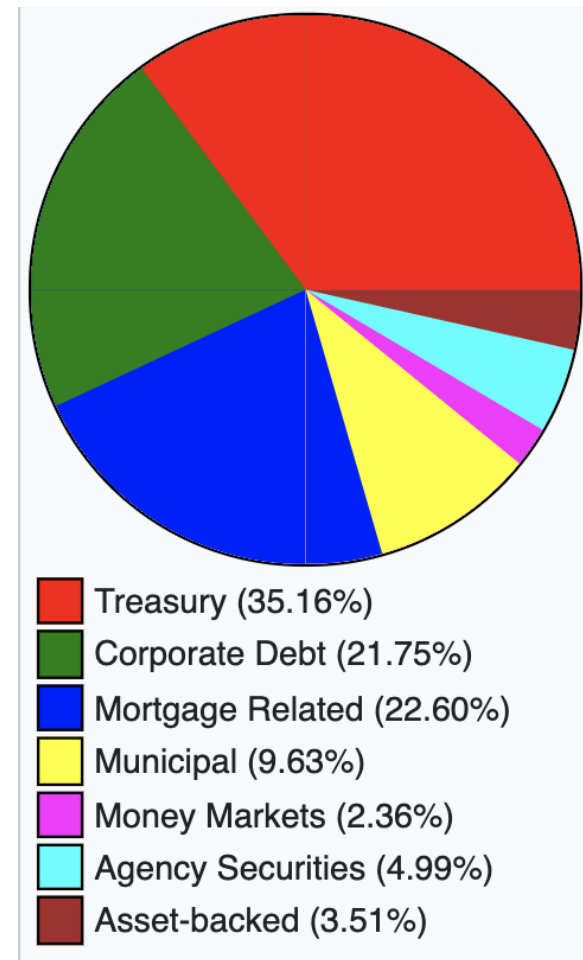


债券市场 (The Bond Market)

- 债券市场的主要参与者
 - 发行方：中央政府，地方政府，企业
 - 交易者：机构投资者，家户，政府，中央银行等
 - 提供金融服务：投资银行等
- 债券的种类
 - 国债，地方政府债，政策银行债，公司债等等
 - 美国国债分类：Treasury bills, Treasury notes, Treasury bonds



■ 地方政府债券
■ 国债
■ 政策银行债
■ 公司债
■ 金融债
■ 中期票据
■ 企业债
■ 定向工具
■ 资产支持证券
■ 短期融资券



我国债券市场的发展

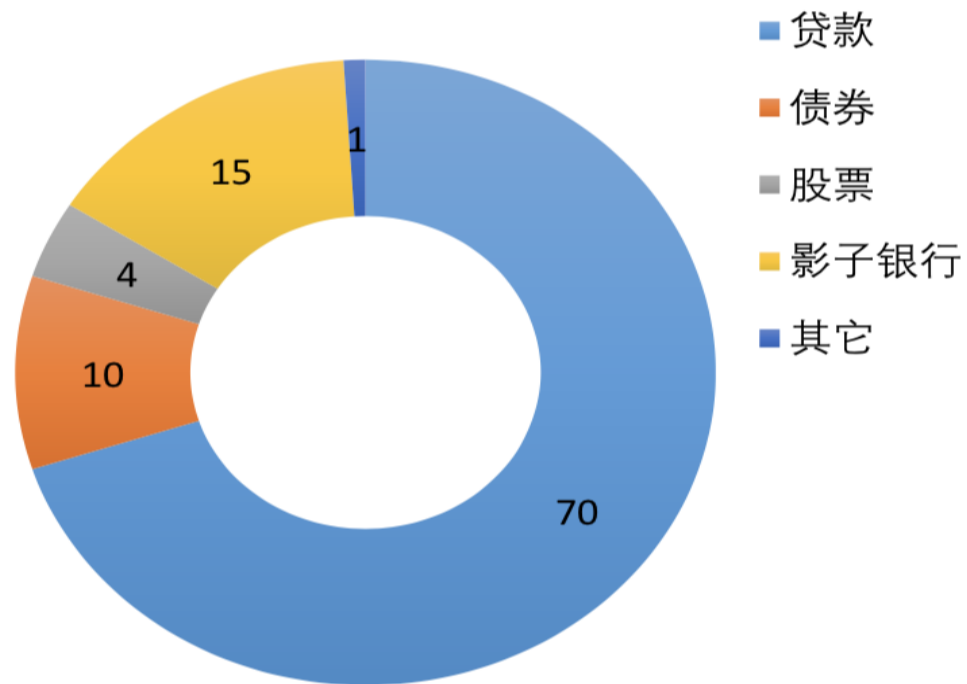
标志性事件：

- 1950年11月，期限5年、总额2亿元的“人民胜利折实公债”发行
- 1959-1978 无债券发行活动
- 1981年政府恢复发行“国库券”
- 1993年上交所推出国债回购业务
- 1994年深交所开通债券交易，同年11月1日，“深盐田”作为第一支上市的企业债券在深交所上市
- 2007年8月，证监会颁布《公司债券发行试点办法》
- 2015年1月，证监会在《公司债券发行试点办法》的基础上修订颁布了《公司债券发行与交易管理办法》
- 2020年我国债券市场规模突破100万亿元，成为全球第二大债券市场



我国债券市场的发展

- 但是在我国，债券在企业融资中的作用还比较小



不同渠道在非金融企业融资中的比重 (%)
资料来源：IMF



抗疫特别国债启动发行 首批一千亿元6月18日招标

2020-06-16 08:50 来源：经济日报

【字体：大 中 小】



抗疫特别国债启动发行 首批一千亿元十八日招标

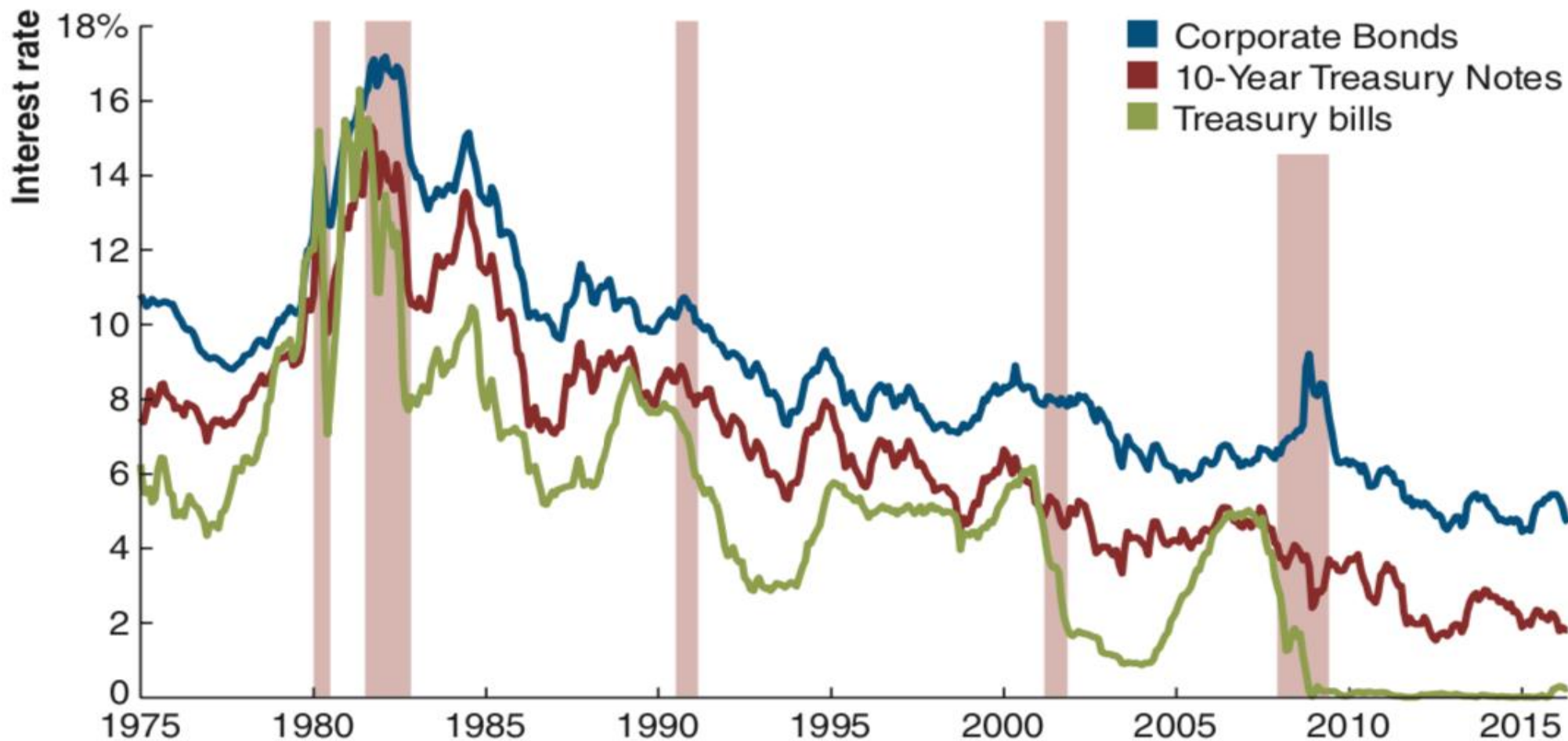
备受关注的抗疫特别国债发行拉开大幕。6月15日，财政部发布通知明确，为筹集财政资金，统筹推进疫情防控和经济社会发展，决定发行2020年抗疫特别国债（一期）和2020年抗疫特别国债（二期）。

根据通知，一期国债为5年期固定利率附息债，竞争性招标面值总额500亿元；二期国债为7年期固定利率附息债，竞争性招标面值总额500亿元。两期国债定于6月18日招标，6月19日开始计息，招标结束至6月19日进行分销，6月23日起上市交易。



利率的决定





- 美国国库券 (Treasury bills): 期限不超过一年的美国联邦政府债券

问题:

- 为什么不同债券利率不同?
- 为什么利率经常性的波动?
- 利率是如何决定的? (今天)

利率决定的两个理论

- 由于债券价格与利率的负相关关系，我们可以通过研究债券价格的决定来研究利率的决定

两个理论

- 债券的供给和需求理论
 - 债券需求和供给的决定因素（决定债券价格）
 - 市场均衡利率
- 流动性偏好理论
 - 货币市场的供给和需求（直接决定利率）



预期回报率与风险

- 预期回报率 (Expected Returns): 预期持有债券在下一段时间内的回报率

$$R_t = \frac{E_t P_{t+1} - P_t + C}{P_t}$$

- 一个例子：一年期国债A在下一年有 0.5 的概率回报率为 15%，有0.5 的概率回报率为 5%。那么它的预期回报率为

$$0.5 \times 15\% + 0.5 \times 5\% = 10\%$$

- 风险 (Risk): 回报的不确定性程度
 - 一个例子：债券B在下一年的回报率固定为10%，与上面一年期国债A相比，债券B的风险更小
 - 风险厌恶假设 (Risk Averse)
 - 一种衡量方式是方差：可能结果和其期望值的离差平方的加权平均



债券的需求

- 影响需求的因素
 - 财富 (Wealth): 个人拥有的全部资源, 包括所有的资产
 - 其他因素不变 (*ceteris paribus*), 财富的增加会增加对资产的需求
 - 预期回报率 (Expected Returns): 预期持有债券在下一段时间内的回报率
 - 其他因素不变, 一种资产相对于其他可替代资产的预期回报率上升会增加对该资产的需求
 - 风险 (Risk): 回报的不确定性程度
 - 其他因素不变, 一种资产相对于其他可替代资产的风险增大会降低对该资产的需求
 - 流动性 (Liquidity): 资产转化成现金的容易程度
 - 其他因素不变, 一种资产相对于其他可替代资产的流动性越大, 其需求量也越大



资产需求理论

SUMMARY TABLE 1

Response of the Quantity of an Asset Demanded to Changes in Wealth, Expected Returns, Risk, and Liquidity

Variable	Change in Variable	Change in Quantity Demanded
Wealth	↑	↑
Expected return relative to other assets	↑	↑
Risk relative to other assets	↑	↓
Liquidity relative to other assets	↑	↑

Note: Only increases in the variables are shown. The effects of decreases in the variables on the quantity demanded would be the opposite of those indicated in the rightmost column.

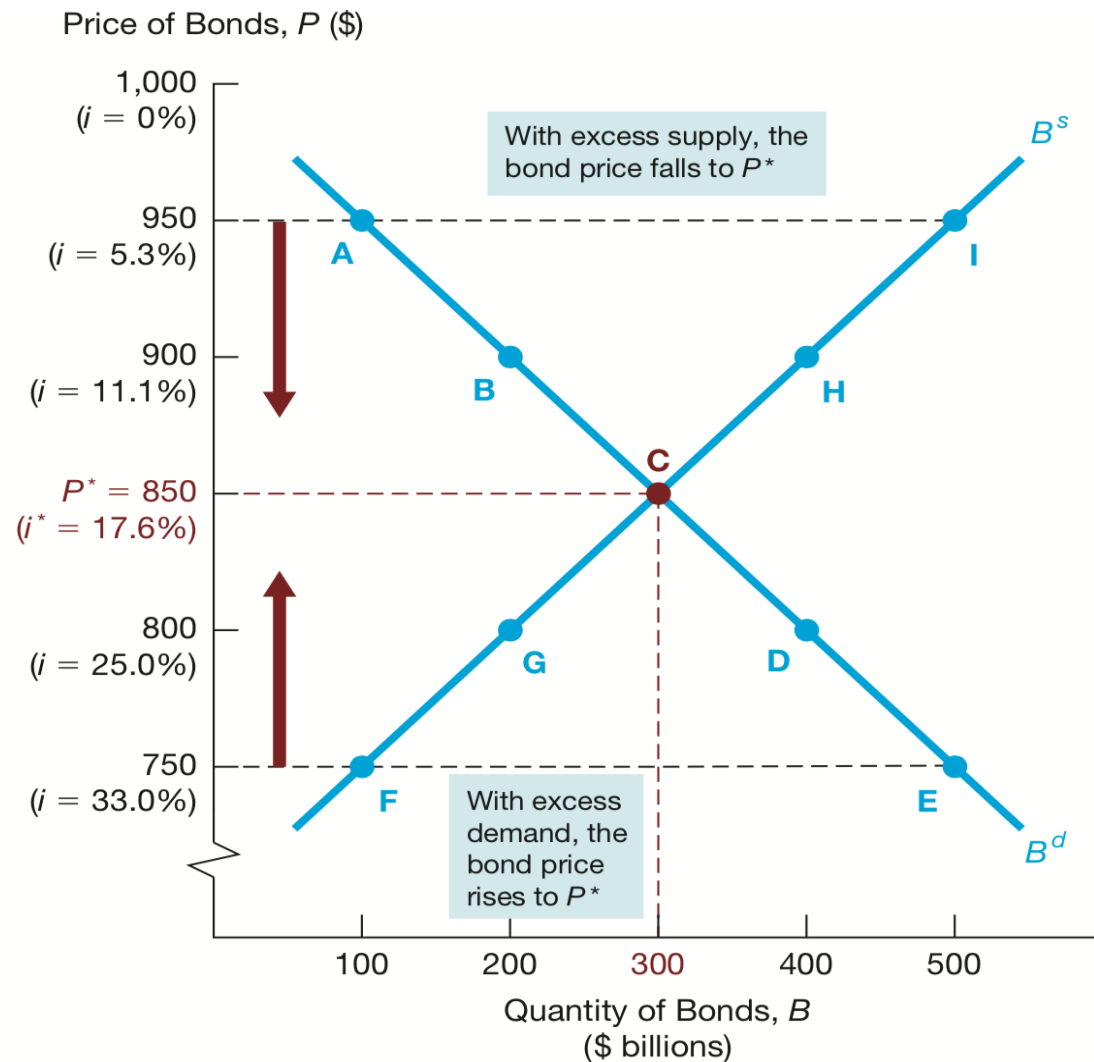
来源：米什金《货币，银行和金融市场经济学》11版 138页

- **Harry Markowitz** is awarded the 1990 Nobel Prize for having developed the **theory of portfolio choice (资产组合理论)**



市场均衡 (Market Equilibrium)

- 考虑一种贴现债券，一年后支付1000美元
- 需求曲线向下倾斜：其他因素不变，债券价格越高，需求越少
- 供给曲线向上倾斜：其他因素不变，债券价格越高，供给越多
- 市场均衡：债券的供给等于需求（图中C点），对应的价格为债券的均衡价格
- 决定了债券的均衡价格 (bond price)，也就决定了均衡利率 (interest rate)



影响债券需求曲线移动的因素

- 影响债券需求曲线**移动**的因素
 - 财富
 - 预期未来利率（预期债券价格）
 - 预期通货膨胀率
 - 风险
 - 流动性

变量	变量的变化	给定债券价格下需求的变化
财富	↑	↑
预期未来利率	↑	↓
预期通胀率	↑	↓
债券相对于其他资产的风险	↑	↓
债券相对其他资产的流动性	↑	↑

影响债券供给曲线移动的因素

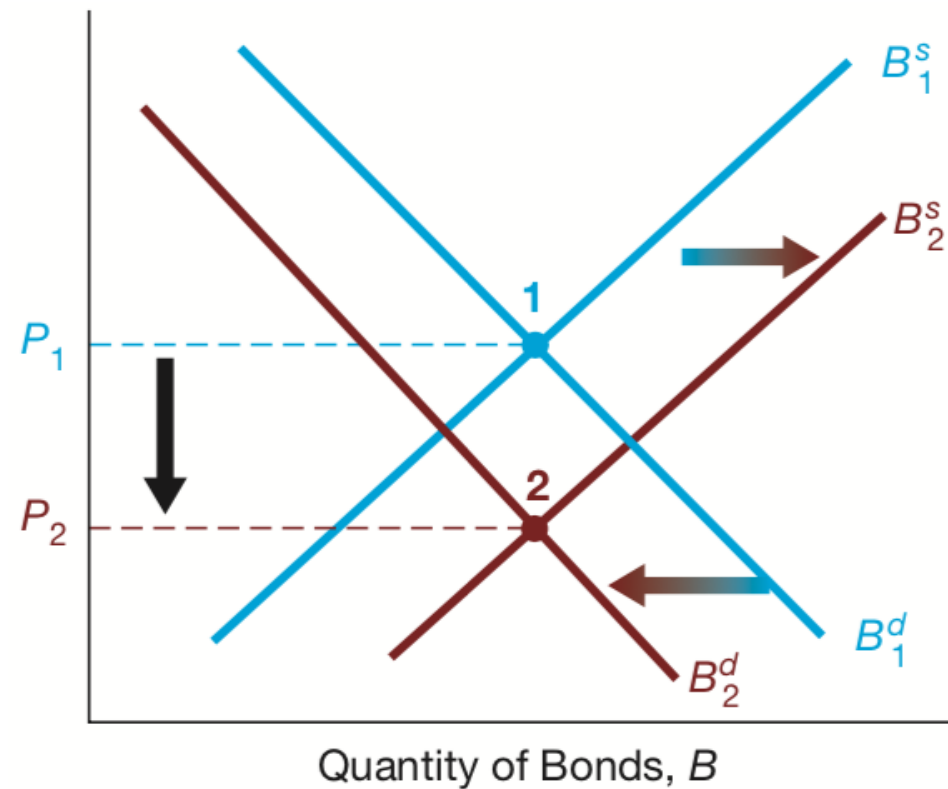
- 影响债券供给曲线**移动**的因素
 - 投资机会的预期盈利性
 - 预期通货膨胀率
 - 政府预算赤字

变量	变量的变化	给定债券价格下供给的变化
投资机会的预期盈利性	↑	↑
预期通胀率	↑	↑
政府预算赤字	↑	↑



均衡利率的变动

- 理论应用：预期通货膨胀的变化如何影响均衡利率？（费雪效应）
- 初始市场均衡在1点
- 给定债券当期价格不变，预期通胀率引起债券相对于实物资产的实际回报率下跌，需求曲线左移
- 而给定债券价格，借贷的实际成本下降，从而供给曲线右移
- 均衡价格由 P_1 变为 P_2
- 思考：有没有其他的理论可以解释预期通胀如何影响利率？



均衡利率的变动

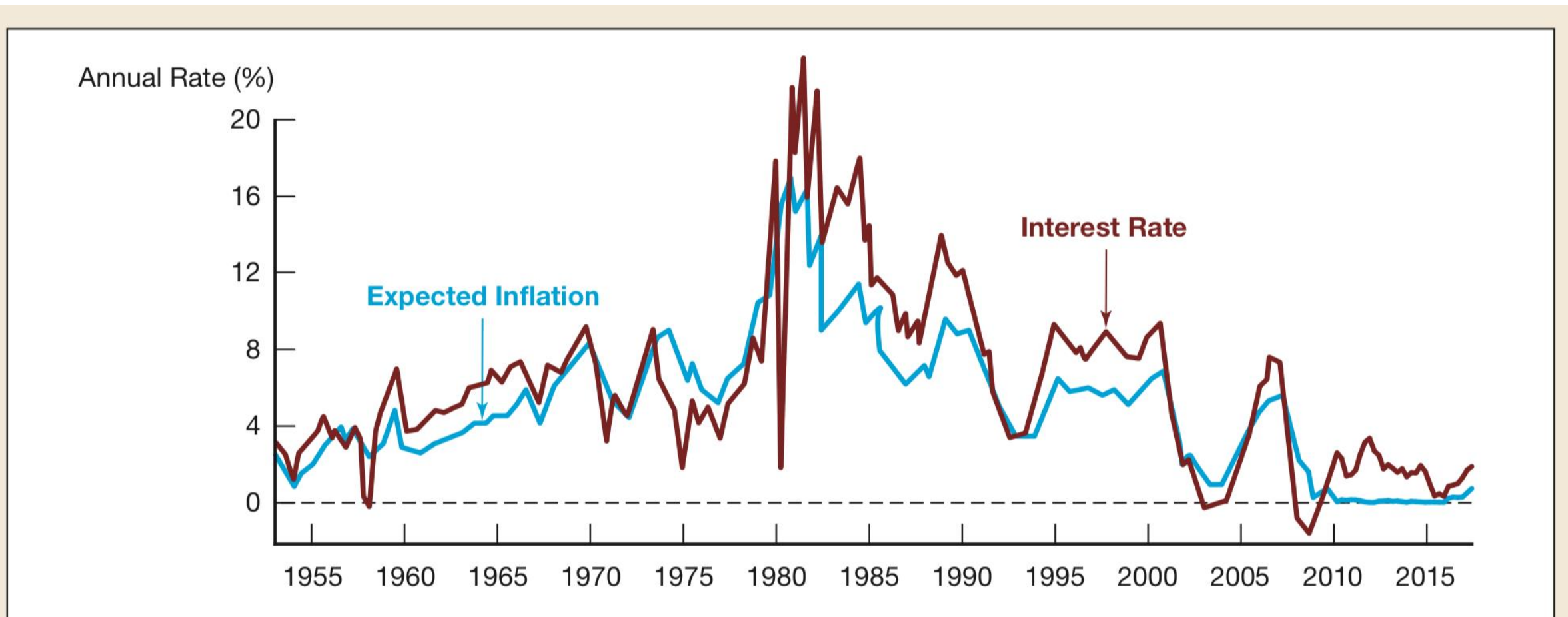
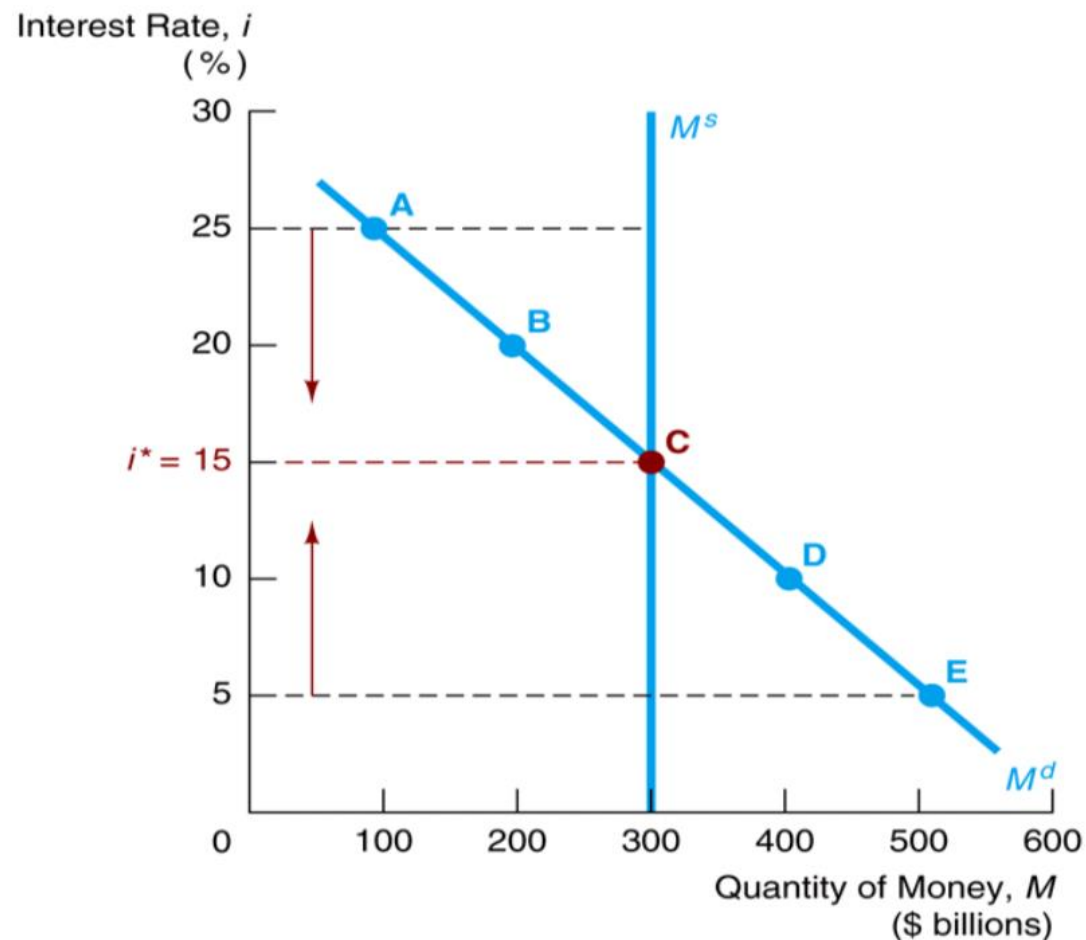


FIGURE 5 Expected Inflation and Interest Rates (Three-Month Treasury Bills), 1953–2017



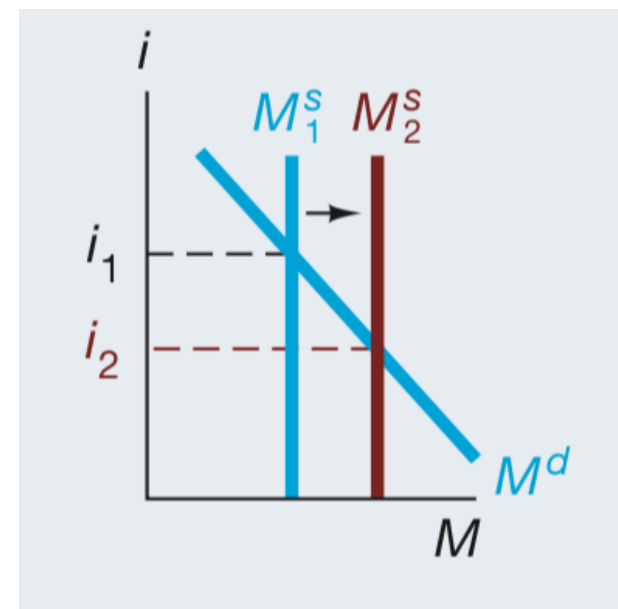
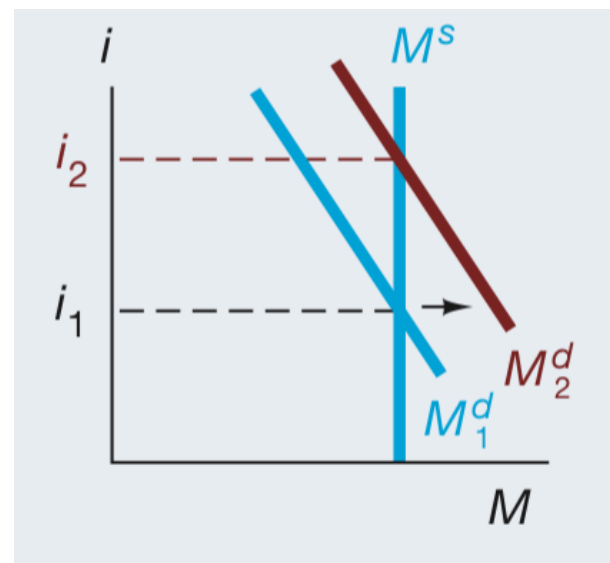
流动性偏好理论(Liquidity Preference Framework)

- 假设：经济体中有两类用来储存财富的资产，货币和债券。
- 应用流动性偏好理论分析收入、价格水平以及货币供给变化的影响时较为直接
- 货币需求曲线向下倾斜：债券的利率是持有货币的机会成本，利率越高，持有货币的**机会成本**越大
- 货币的供给外生，由央行决定，所以是一条垂直线
- 供给等于需求为均衡点 (图中点C)



流动性偏好理论下均衡利率的变动

- 影响货币需求曲线移动的因素
 - 收入效应 (Income effect)
 - 价格水平效应 (Price-level effect)
- 影响货币供给曲线移动的因素
 - 中央银行的货币供给

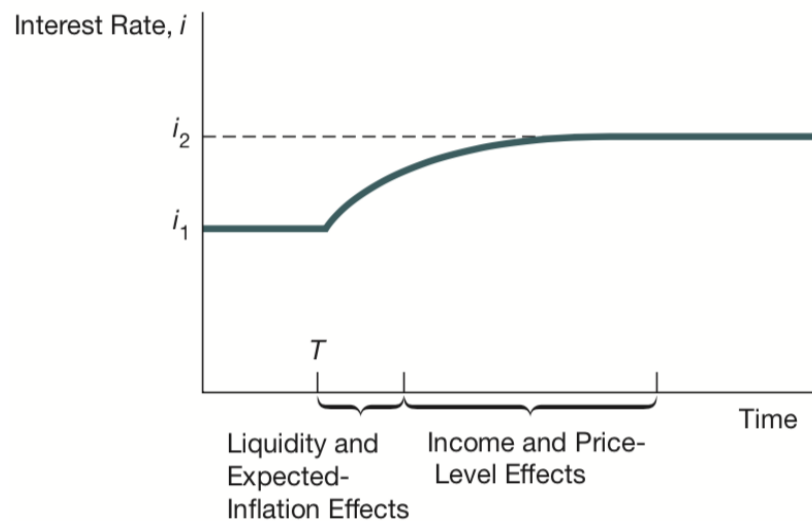
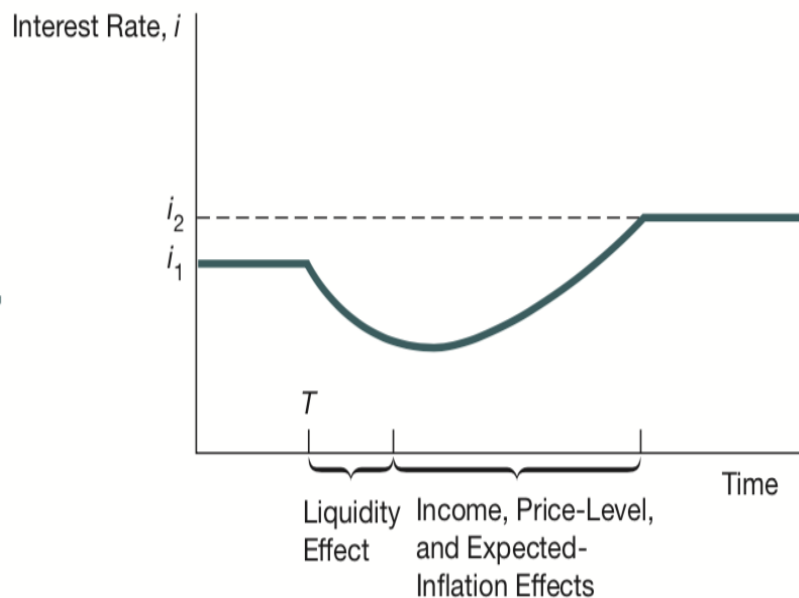
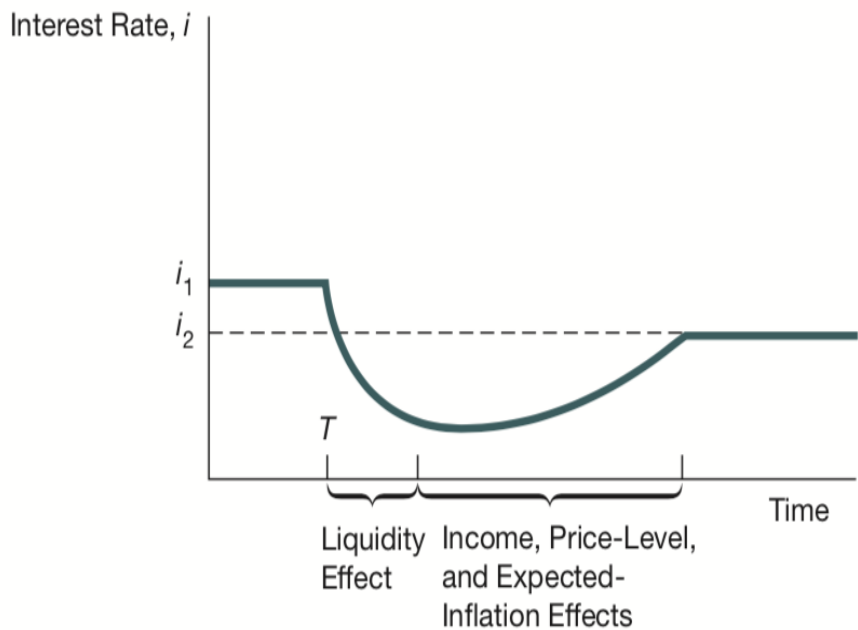


货币供给与利率

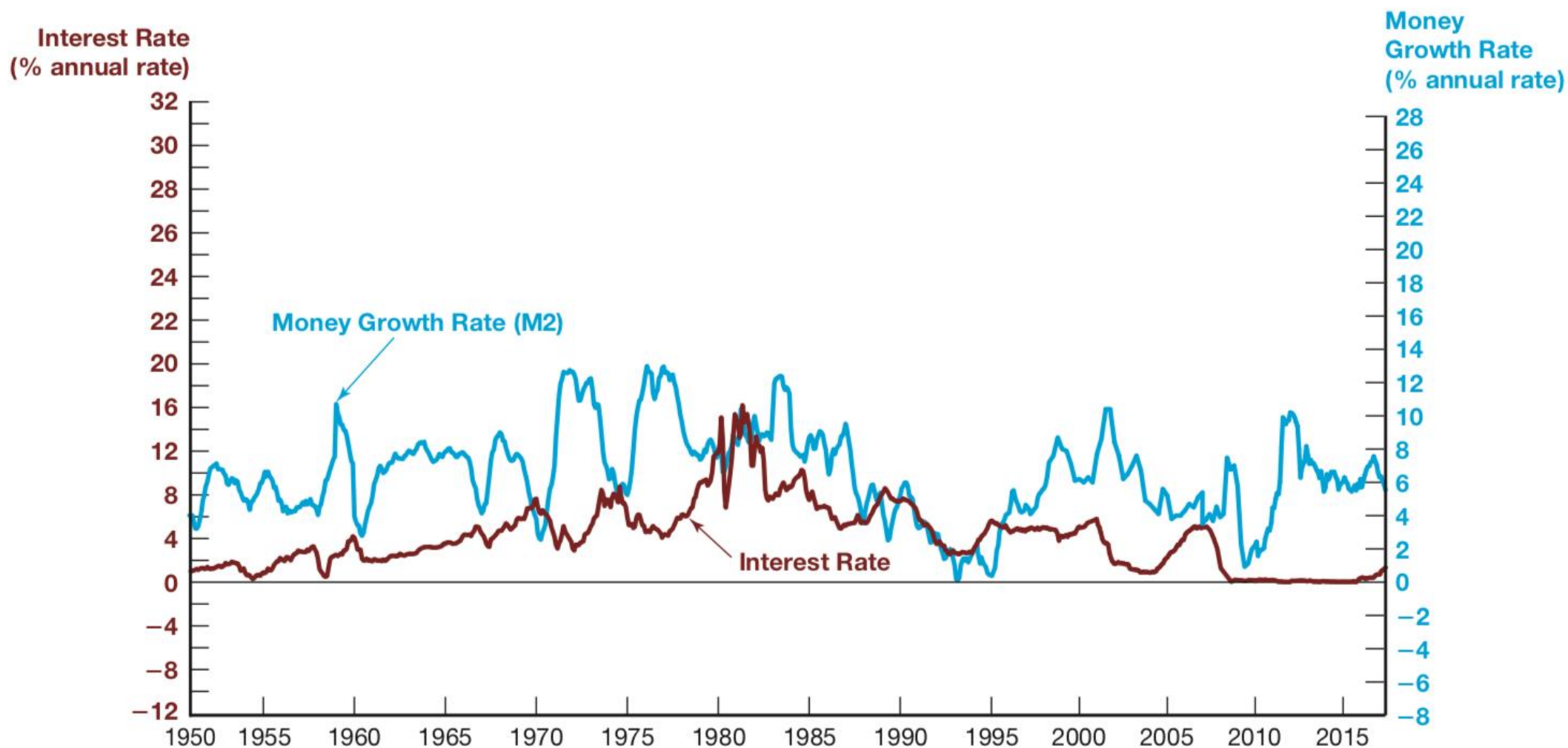
- 货币供给对均衡利率的影响
 - 流动性效应 (liquidity effect): 其他因素不变, 货币供给增加会降低利率 (流动性偏好理论), 是一种直接效应 (direct effect)
 - 收入效应 (income effect): 货币供给增加会对经济产生扩张性影响, 提高国民收入, 均衡利率上升 (流动性偏好理论)
 - 价格水平效应 (price-level effect): 货币供给增加会导致经济中总体物价上涨, 均衡利率上升 (流动性偏好理论)
 - 通货膨胀预期效应 (expected-inflation effect): 货币供给会提高人们对通货膨胀的预期, 均衡利率上升 (债券市场供求理论)
- 后三种是通过货币影响其他变量, 从而对均衡利率产生影响, 是一种间接效应 (indirect effect)



可能出现的动态调整过程



货币供给与利率的变动



思考题

- 在应用中，我们利用债券市场供求理论分析了预期通货膨胀对于均衡利率的影响。也应用了流动性偏好理论分析了货币供给对于均衡利率的影响

那么

- 在流动性偏好理论下，怎么分析预期通货膨胀对于均衡利率的影响？
- 与此同时，在债券市场供求理论下，怎么分析收入，价格和货币供给对于均衡利率的影响？



总结

- 几个重要的概念
 - 到期收益率，回报率，预期回报率等
- 学习了利率决定的两个理论
 - 债券的供给和需求理论
 - 流动性偏好理论
- 重点在讨论单一债券的利率是如何决定的。接下来一节课，讨论不同的债券，为什么利率会不同

