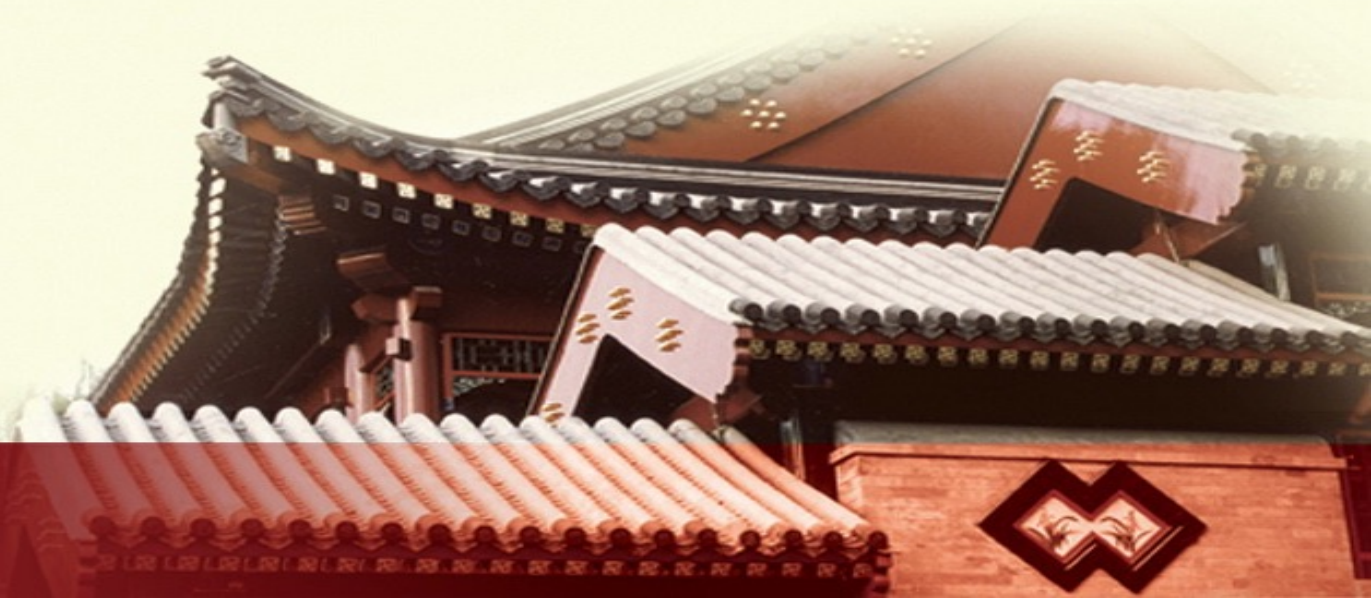




北京大学国家发展研究院  
National School of Development



# 第 4 讲                    利率的风险与期限结构，股票市场

李明浩

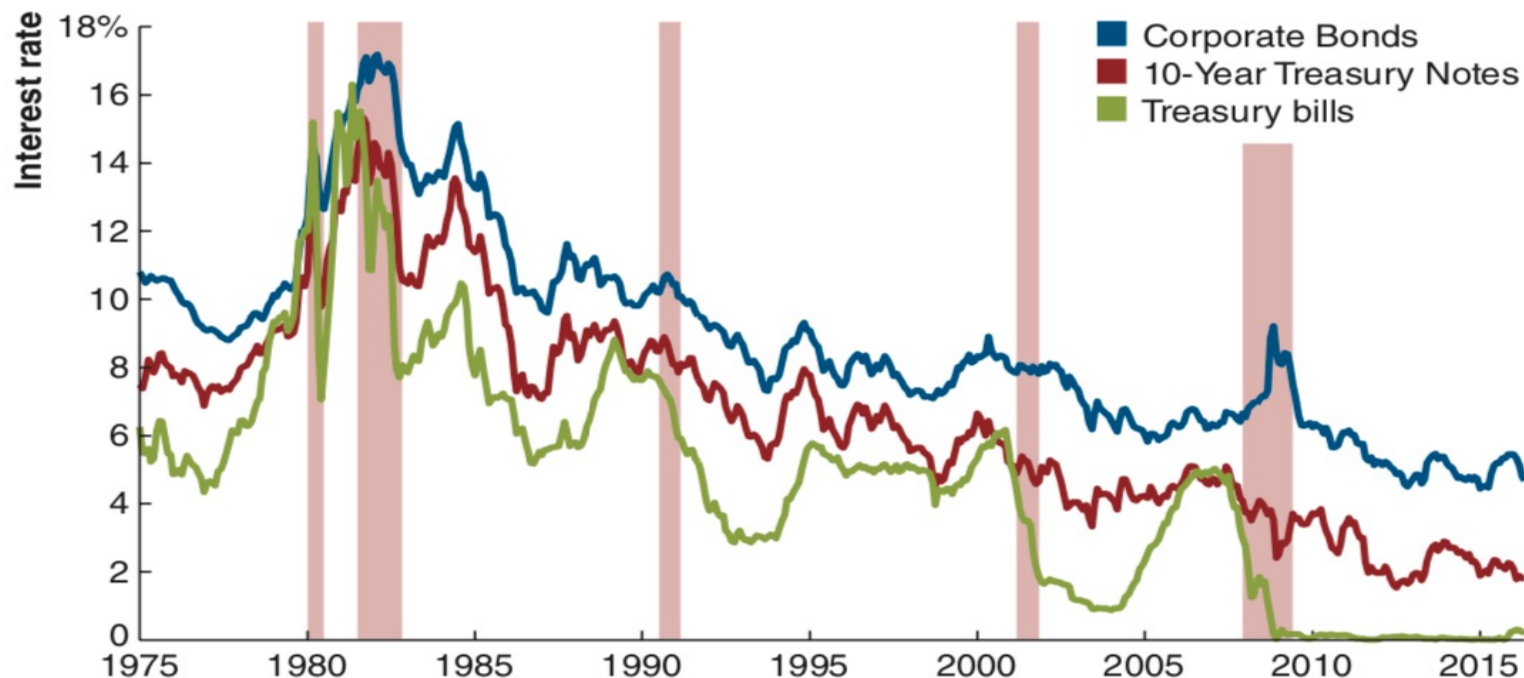
2021年9月30日

# 复习

- 几个重要的概念
  - 到期收益率，回报率，预期回报率等
- 如何理解到期收益率与回报率？
  - 到期“收益”率易与回报率混淆
  - 站在不同的立场更易理解：
    - 想要发行债券的公司
    - 想要从一级市场购买债券的投资者
    - 已经持有债券的投资者
- 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

# 问题

- 研究不同利率之间的关系
  - 利率的风险结构：为什么到期期限相同的债券，利率会不同？
  - 利率的期限结构：债券的到期期限如何影响其利率？



# 利率的风险结构 (Risk Structure)

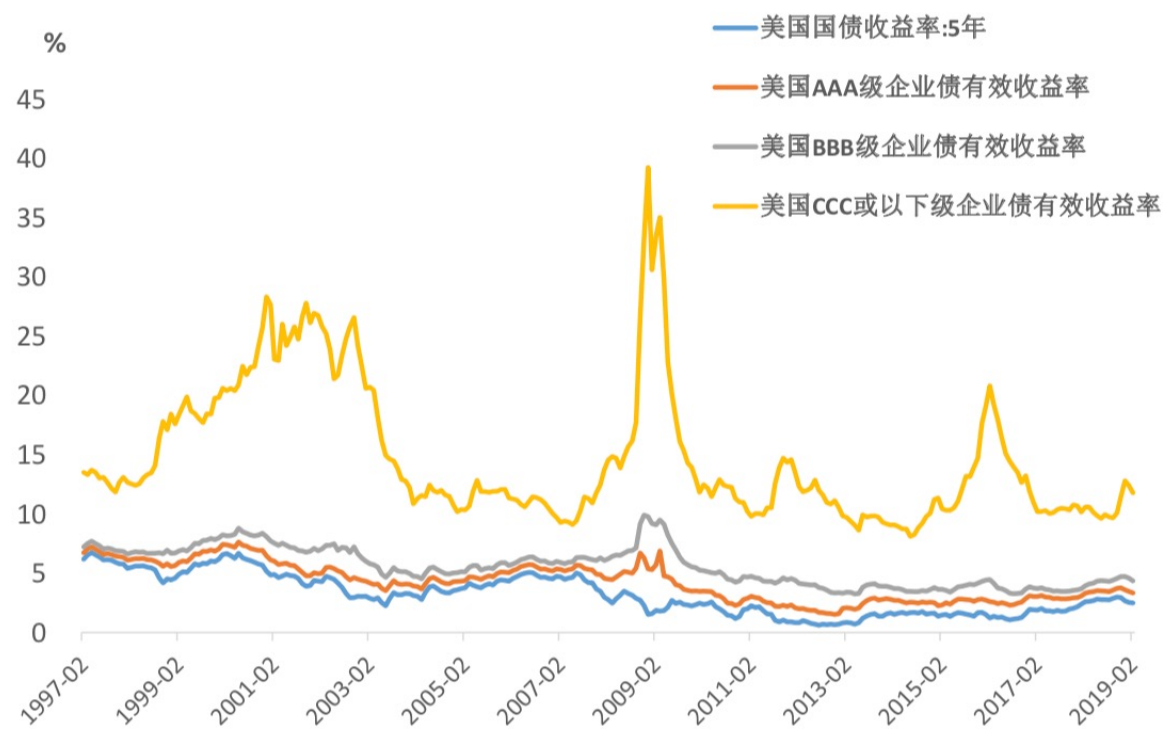
# 利率的风险结构 (Risk Structure)

- 问题：为什么期限相同的债券，利率会有差异？
- 利率的风险结构：期限相同的各债券利率之间的关系
- 影响因素：
  - 违约风险
  - 流动性
  - 所得税



# 违约风险 (Default Risk)

- 违约：债券发行方无法按期支付利息或本金
- 违约风险：中央政府债券<地方政府债券<公司债券
- 为什么人们愿意持有存在违约风险的债券？
- 风险溢价 (Risk Premium)：到期期限相同的存在风险的债券与无违约风险的债券之间的利差





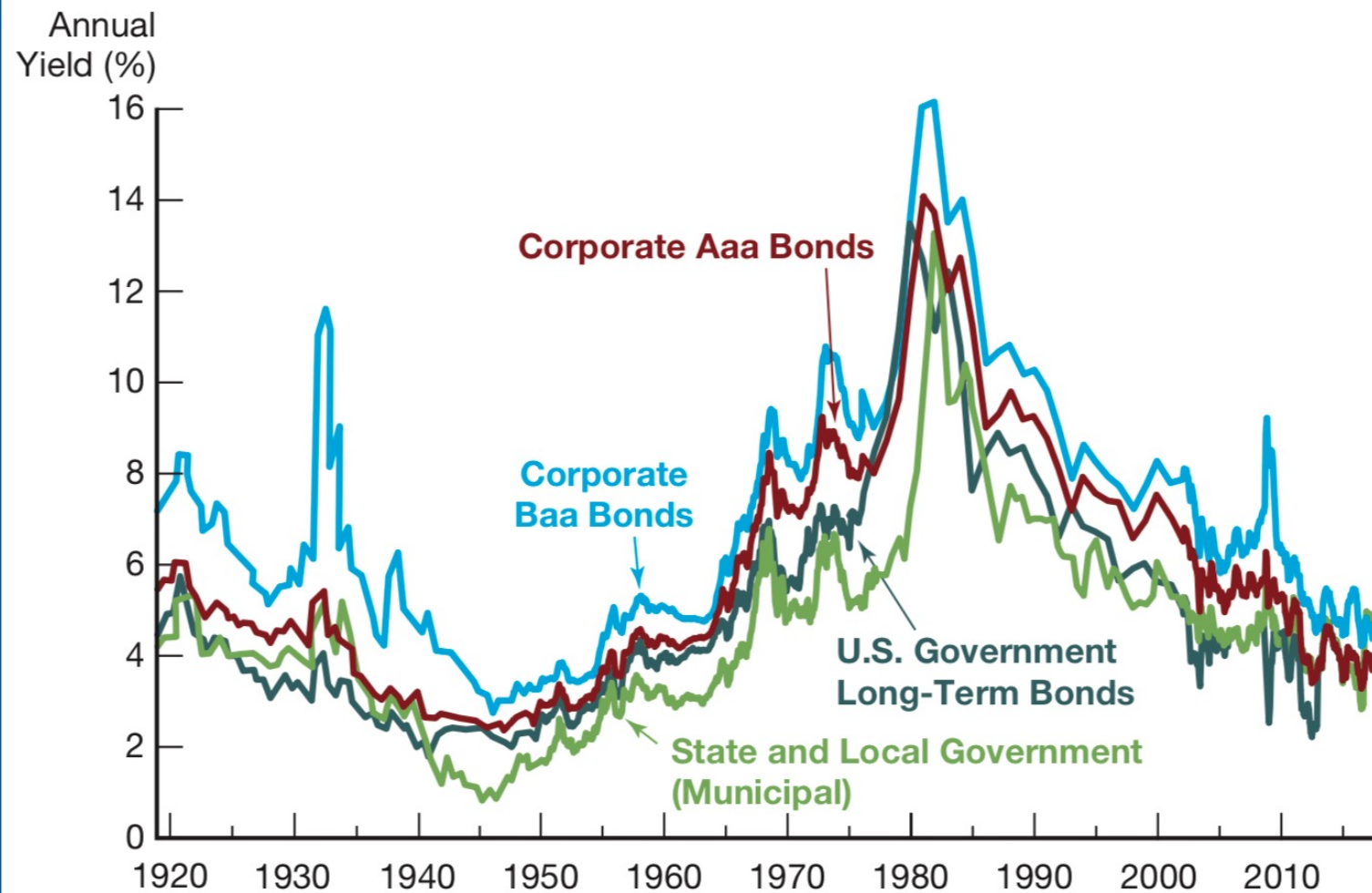
# 信用评级机构

- 投资者如何判断债券的违约风险？
- 信用评级机构 (credit-rating agencies)
  - 穆迪投资者服务公司 (Moody's Investors Service)
  - 标准普尔公司 (Standard & Poor's Corporation)
  - 惠誉公司 (Fitch Ratings)
- 投资等级 (investment-grade securities): BBB及以上
- 垃圾债券 (junk bonds): BBB以下
- 金融危机中的道德风险 (Moral Hazard)



**TABLE 1** Bond Ratings by Moody's, Standard and Poor's, and Fitch

Moody's	Rating Agency		Definitions
	S&P	Fitch	
Aaa	AAA	AAA	Prime Maximum Safety
Aa1	AA+	AA+	High Grade High Quality
Aa2	AA	AA	
Aa3	AA-	AA-	
A1	A+	A+	
A2	A	A	Upper Medium Grade
A3	A-	A-	
Baa1	BBB+	BBB+	
Baa2	BBB	BBB	
Baa3	BBB-	BBB-	Lower Medium Grade
Ba1	BB+	BB+	
Ba2	BB	BB	
Ba3	BB-	BB-	
B1	B+	B+	Noninvestment Grade
B2	B	B	
B3	B-	B-	
Caa1	CCC+	CCC	
Caa2	CCC	—	Substantial Risk
Caa3	CCC-	—	
Ca	—	—	In Poor Standing
C	—	—	
—	—	D	Extremely Speculative
			May Be in Default
			Default





CHINA MARKETS

## Evergrande to sell \$1.5 billion stake in Chinese bank, as it faces another bond interest payment

PUBLISHED TUE, SEP 28 2021-10:50 PM EDT | UPDATED 5 HOURS AGO

### Evergrande's onshore debt tumbles

Renminbi value of five-year China Evergrande bond maturing on May 6, 2023



Source: Wind  
© FT

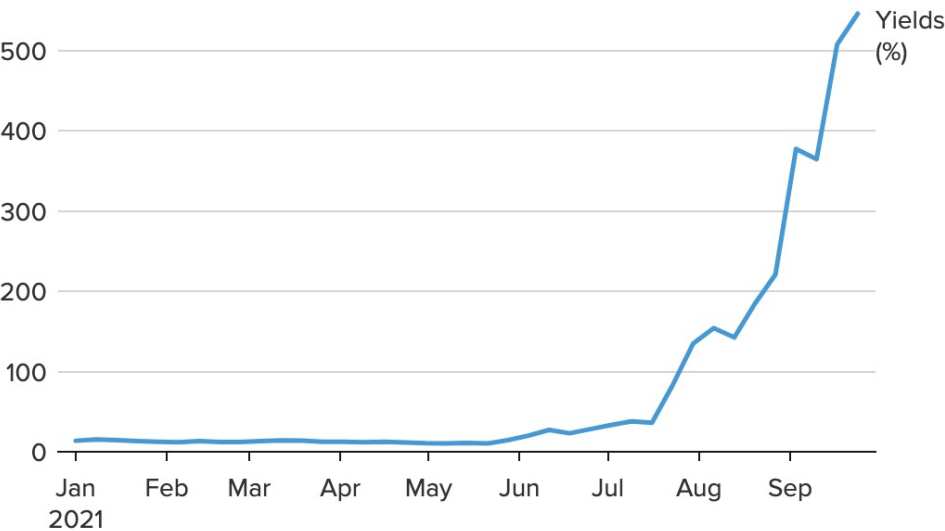
### High Rise

Yield of China Evergrande's dollar-denominated bonds, maturing in 2025



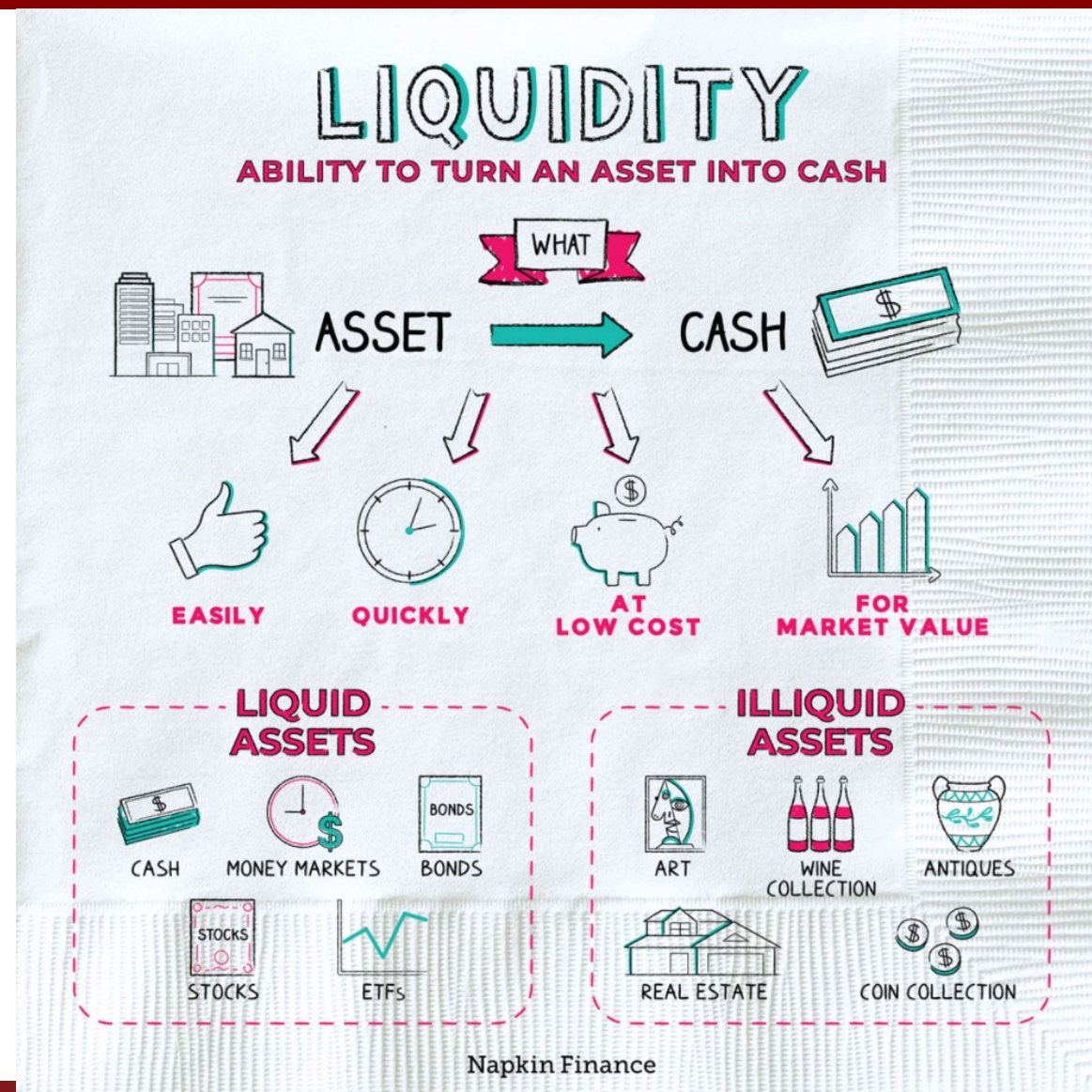
Source: FactSet

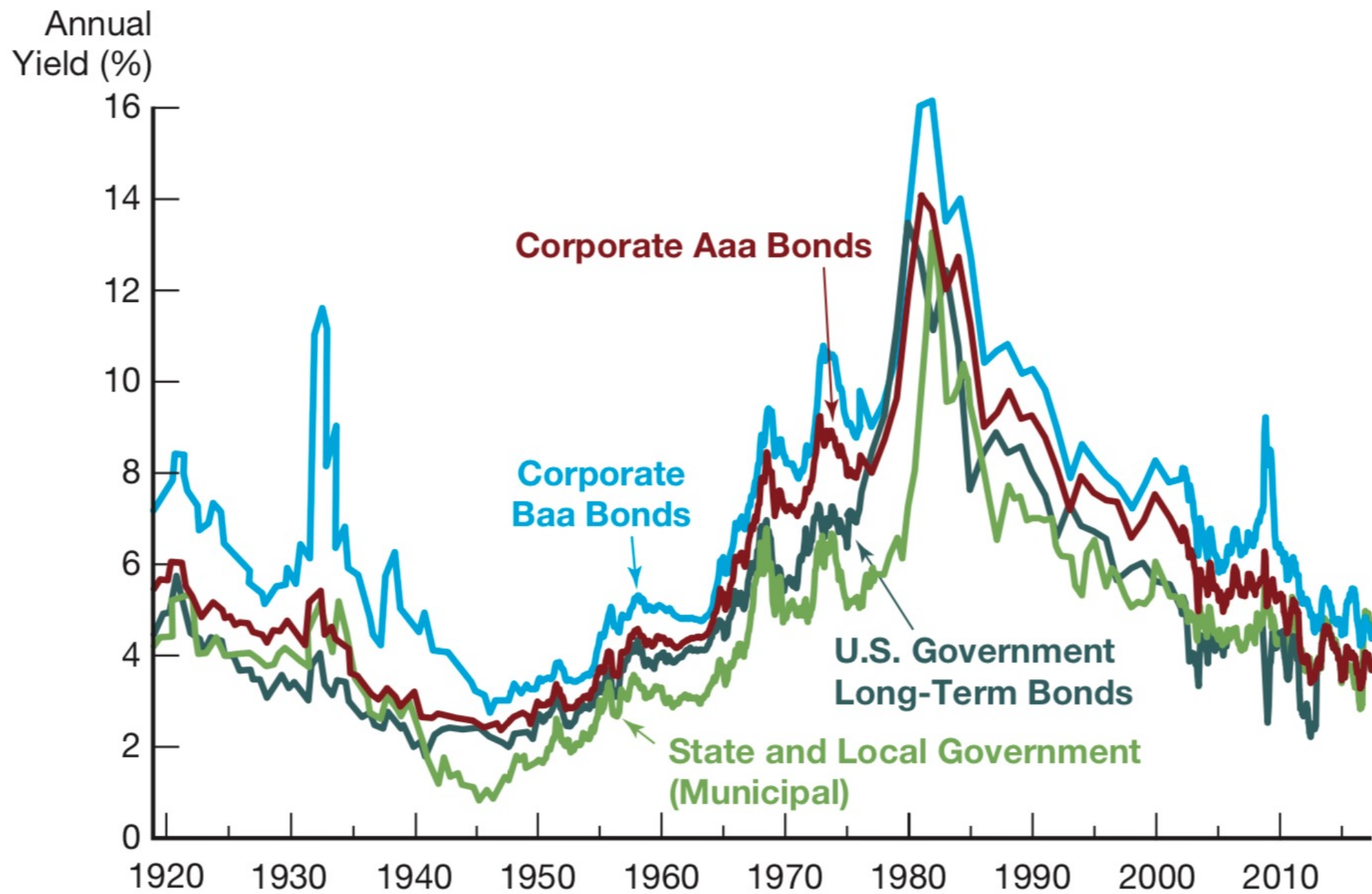
### Yields for Evergrande's March 2022 5-year bond



# 流动性 (Liquidity)

- 流动性：转化为现金的难易程度
- 流动性高的债券会更受欢迎
- 如何衡量债券的流动性？
  - 变现成本：交易佣金和买卖价差 (spread)
    - 交易佣金：向经纪商支付的手续费
    - 买卖价差：bid-ask spread





# 所得税 (Income Tax)

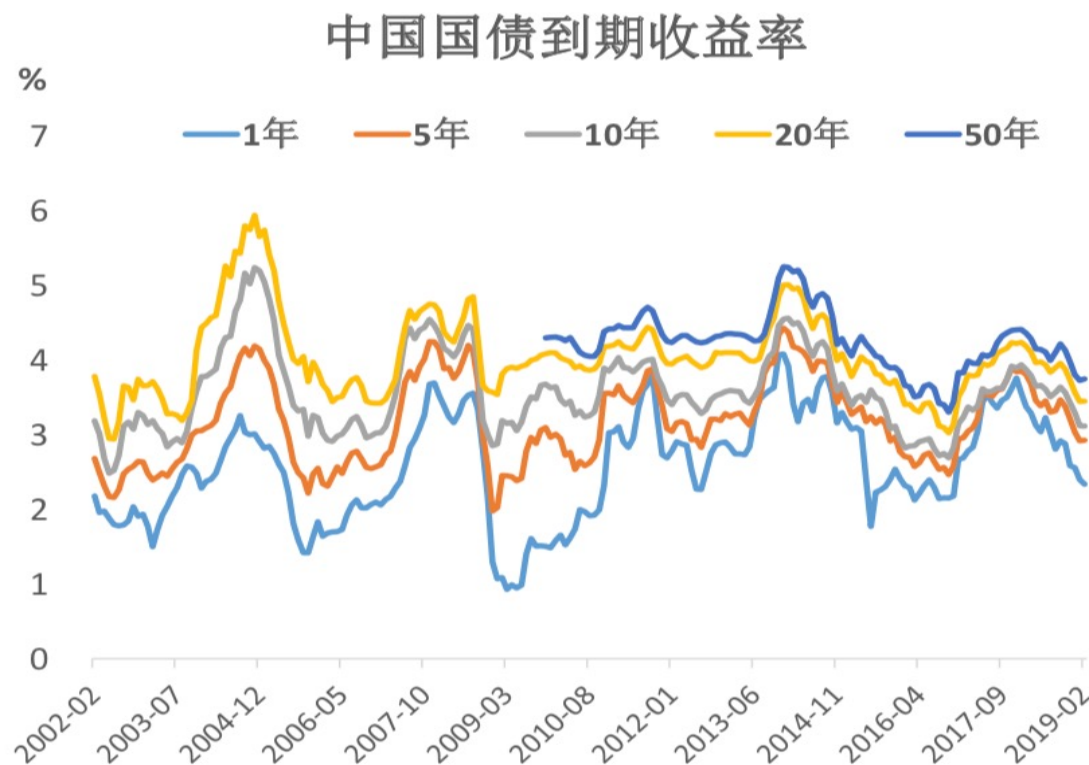
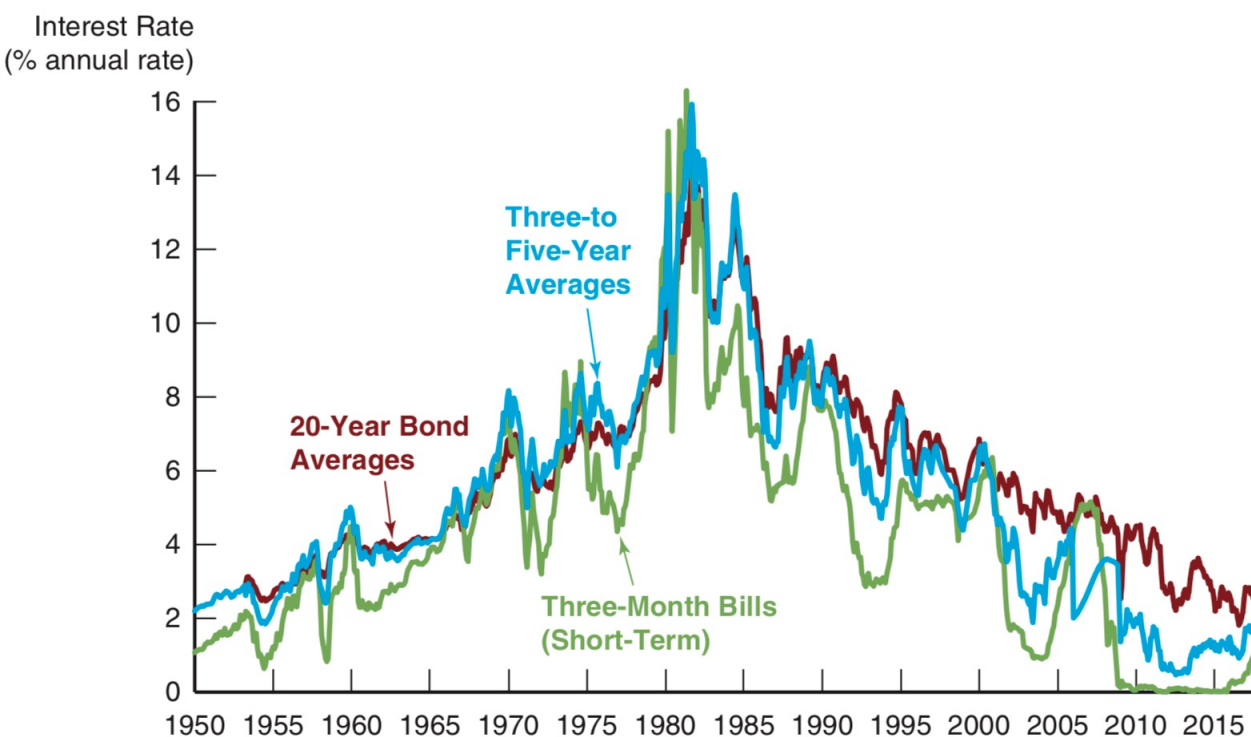
- 为什么无违约风险且流动性更高的美国国债利率高于有一定违约风险且流动性更低的州和地方政府债券？
- 债券持有人真正关心的是税后的实际利率。税率越高的债券，其税前利率也应该越高。
- 一个例子
  - 国债：\$1000面值，\$100票息，市政债：\$1000面值，\$80票息
  - 40%所得税，税前税后利率分别是多少？

# 利率的期限结构 (Term Structure)



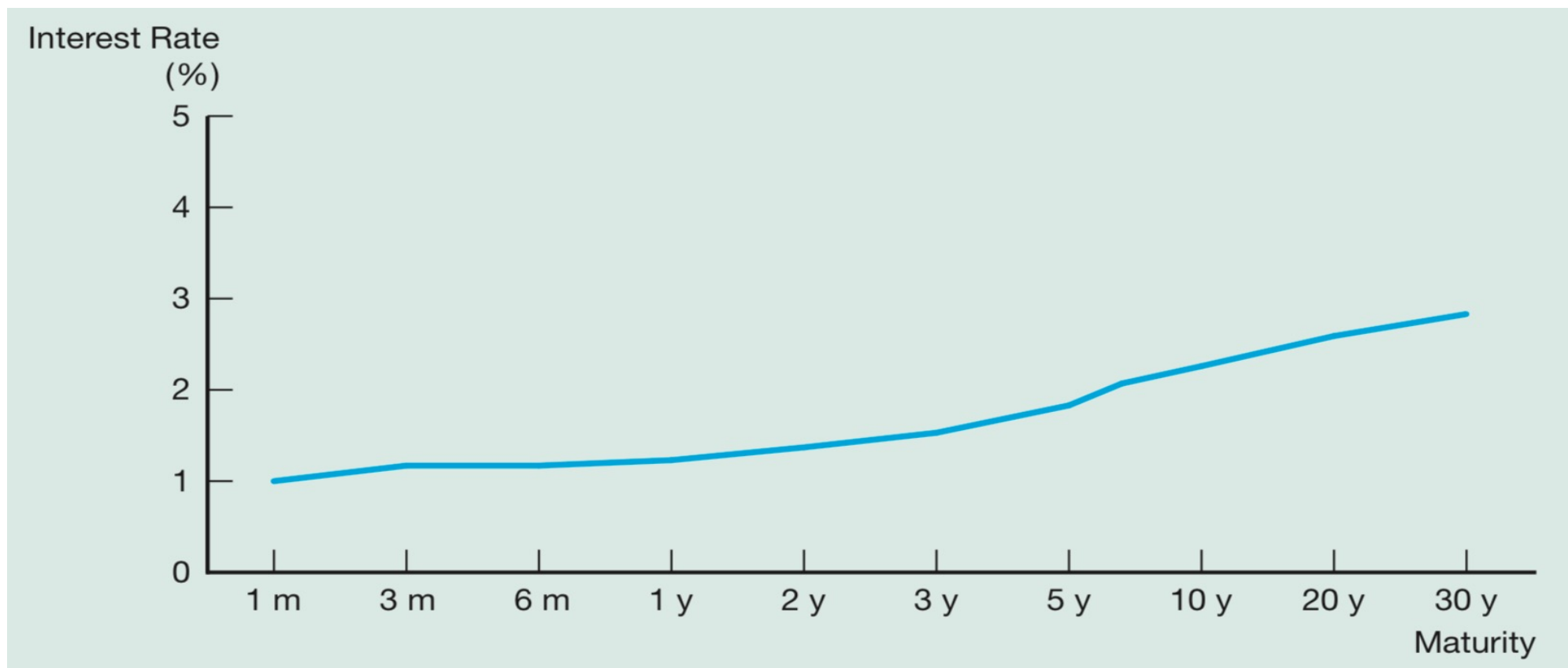
# 利率的期限结构 (Term Structure)

- 违约风险、流动性以及所得税都相同，而到期期限不同的债券之间为何会有利率差异？



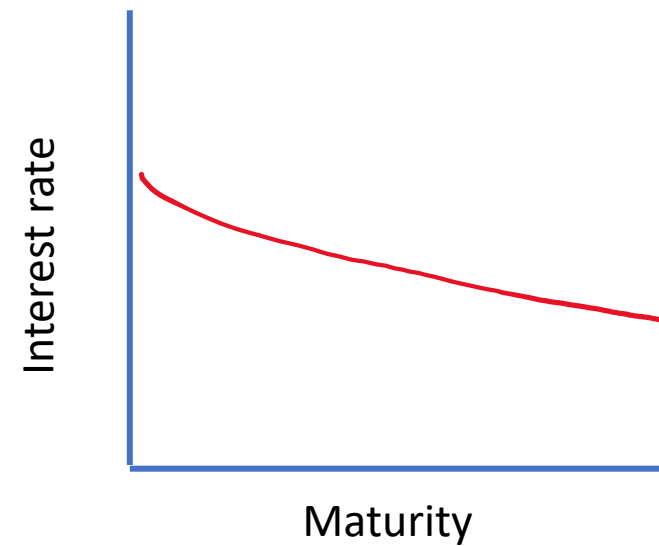
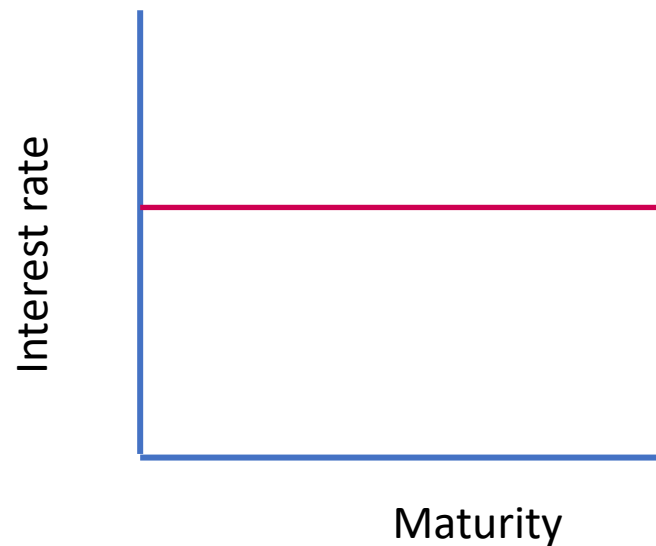
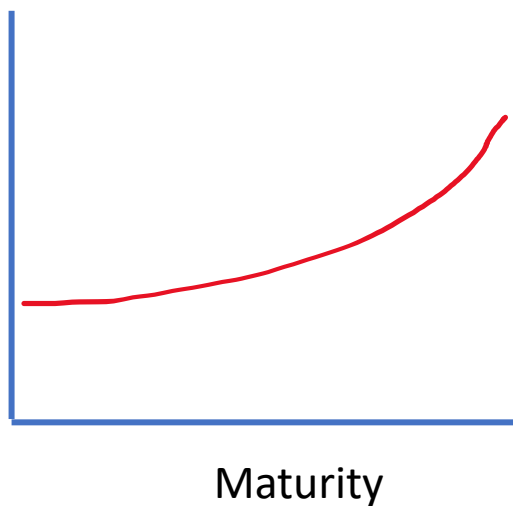
# 收益率曲线

- 收益率曲线 (Yield Curve): 给定违约风险, 流动性以及所得税都相同, 债券到期期限与利率之间的关系。
- 收益率曲线直观刻画了利率的期限结构。



# 收益率曲线的类型

- 向上倾斜（一般情况）：长期利率要高于短期利率
- 水平：长期利率与短期利率相等
- 向下倾斜（倒挂，翻转的收益率曲线）：长期利率要低于短期利率



# 利率期限结构理论

- 理论要解释的三种现象
  - 各种期限债券的利率通常同向波动
  - 当短期利率比较低时，收益率曲线更倾向于向上倾斜。当短期利率比较高时，收益率曲线更易倒挂
  - 收益率曲线通常向上倾斜；长期利率要高于短期利率。
- 三种理论
  - 预期理论 (Expectations Theory)
  - 分割市场理论 (Segmented Market Theory)
  - 流动性溢价理论 (Liquidity Premium Theory)

# 预期理论

- 假设：不同期限的债券之间具有完全的替代性 (perfect substitutes)，投资者在不同期限的债券之间没有任何特殊的偏好。
- 推论：
  - 不同期限的债券应该有相同的预期回报率
  - 长期债券的利率等于其到期之前所有短期利率的平均 
$$i_{nt} = \frac{i_t + i_{t+1}^e + i_{t+2}^e + \dots + i_{t+(n-1)}^e}{n}$$
- 实质是无套利原则 (No Arbitrage) 的应用
- 利率的期限结构由人们对未来短期利率的预期决定。如预期未来短期利率下降，则长期利率低于短期利率，收益率曲线向下。



# 预期理论的解释力

- ✓ 不同期限债券的利率通常同向波动
- ✓ 当短期利率比较低时，收益率曲线更倾向于向上倾斜。当短期利率比较高时，收益率曲线更易倒挂
- ? 收益率曲线通常向上倾斜；长期利率要高于短期利率。
- 要解释现象3，预期理论意味着人们总是倾向于相信未来的利率会高于现在，这合理吗？
- 为了解释现象3, 提出了分割市场理论

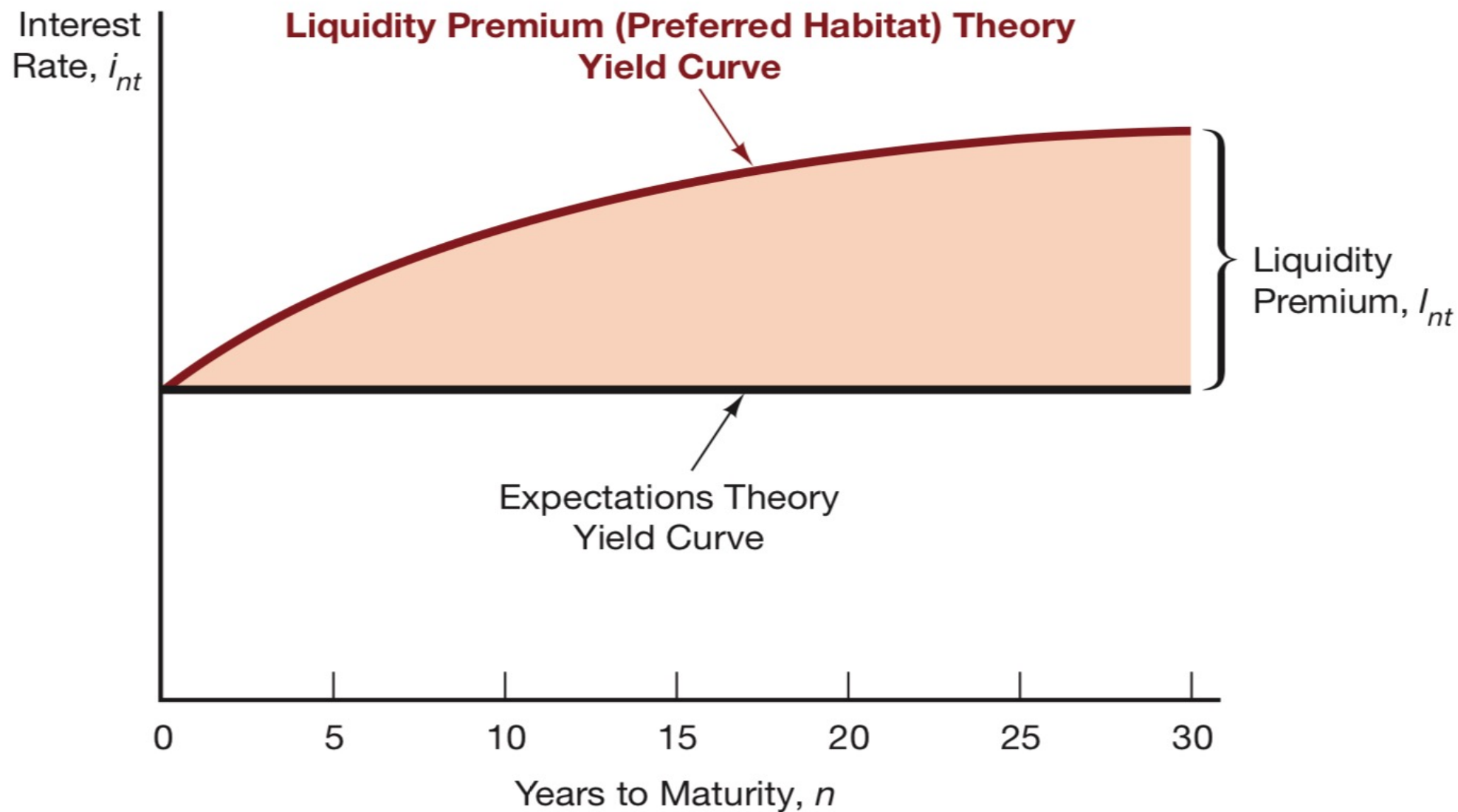
# 分割市场理论

- 假设：不同期限的债券之间毫无替代性，它们的相互市场相互分割、彼此独立
- 每种债券的利率仅仅取决于该种债券的供给和需求
- 人们一般更愿意持有短期债券，而不愿持有长期债券（利率风险 Interest Rate Risk）
- 分割市场理论的解释力
  - ？ 各种期限债券的利率通常同向波动
  - ？ 当短期利率比较低时，收益率曲线更倾向于向上倾斜。当短期利率比较高时，收益率曲线更易倒挂
  - 收益率曲线通常向上倾斜；长期利率要高于短期利率。

# 流动性溢价理论

- 假设：不同期限的债券之间是替代品，但不是完全替代品
- 一种债券的预期收益率可以影响另一种期限债券的预期收益率，但也允许人们对于不同期限的债券有所偏好。
- 长期债权的利率等于其到期之前所有短期利率的平均加上流动性溢价 (liquidity premium)
- $$i_{nt} = \frac{i_t + i_{t+1}^e + i_{t+2}^e + \dots + i_{t+(n-1)}^e}{n} + l_{nt}$$
- $l_{nt}$  : n期债券在时间 t 的流动性溢价，总为正，且随到期期限n正向变动
- 一个数值例子：假设接下来五年一年期债券为 5%，6%，7%，8%和9%，1-5年期债券流动性溢价分别为0%， 0.25%，0.5%，0.75%和 1%

# 流动性溢价理论

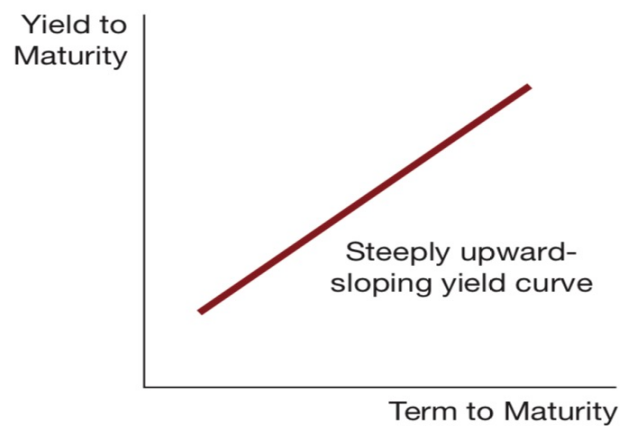


# 流动性溢价理论的解释力

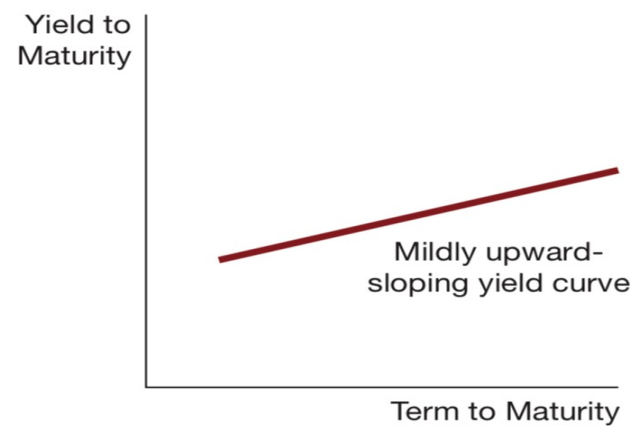
- ✓ 各种期限债券的利率通常同向波动
  - ✓ 当短期利率比较低时，收益率曲线更倾向于向上倾斜。当短期利率比较高时，收益率曲线更易倒挂
  - ✓ 收益率曲线通常向上倾斜；长期利率要高于短期利率。
- 
- 流动性溢价理论如何解释收益率曲线的倒挂？



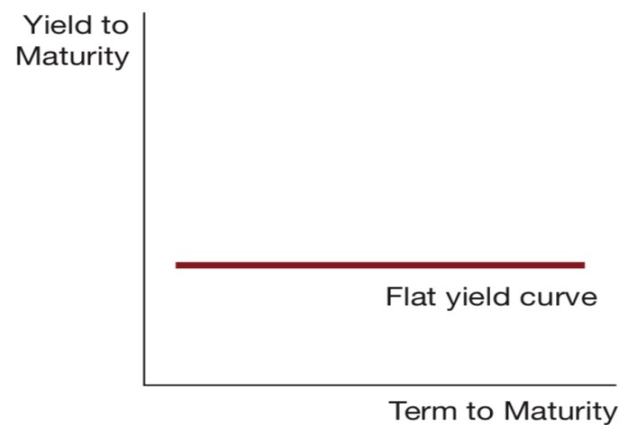
- 不同形状的收益率曲线，传递出不同的关于未来的（预期）短期利率变化的信息



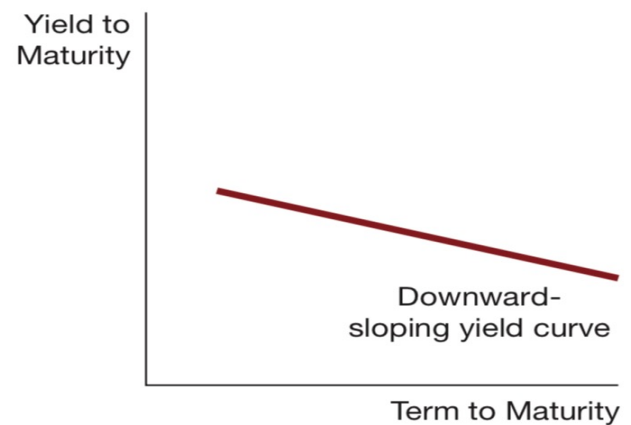
(a)



(b)



(c)



(d)

- 解释倒挂：预期未来短期利率将大幅下降，即使加上正的流动性溢价，长期利率仍低于当前的短期利率

# 总结

- 单个债券的利率是如何决定的？
  - 债券市场供求理论
  - 流动性偏好理论
- 如何解释不同债券之间的利率差异？
  - 利率的风险结构
  - 利率的期限结构
    - 预期理论
    - 分割市场理论
    - 流动性溢价理论

# 股票与股票市场

# 美股的四次熔断

三十多年来的美股市场，3月之前真正触发熔断仅有一次：1997年10月27日，道琼斯工业指数暴跌7.18%，收于7161.15点，创下自1915年以来最大跌幅。2020年3月9日21点34分，投资者见证美股史上第二次熔断。2020年3月12日21点35分，投资者见证美股史上第三次熔断。2020年3月16日21点30分，投资者见证美股史上第四次熔断。2020年3月19日00点56分，投资者见证美股史上第五次熔断。



# Road map

- 介绍股票与股票市场
- 股票估值模型与股票价格的决定
- 理性预期理论
- 有效市场假说
- 行为金融

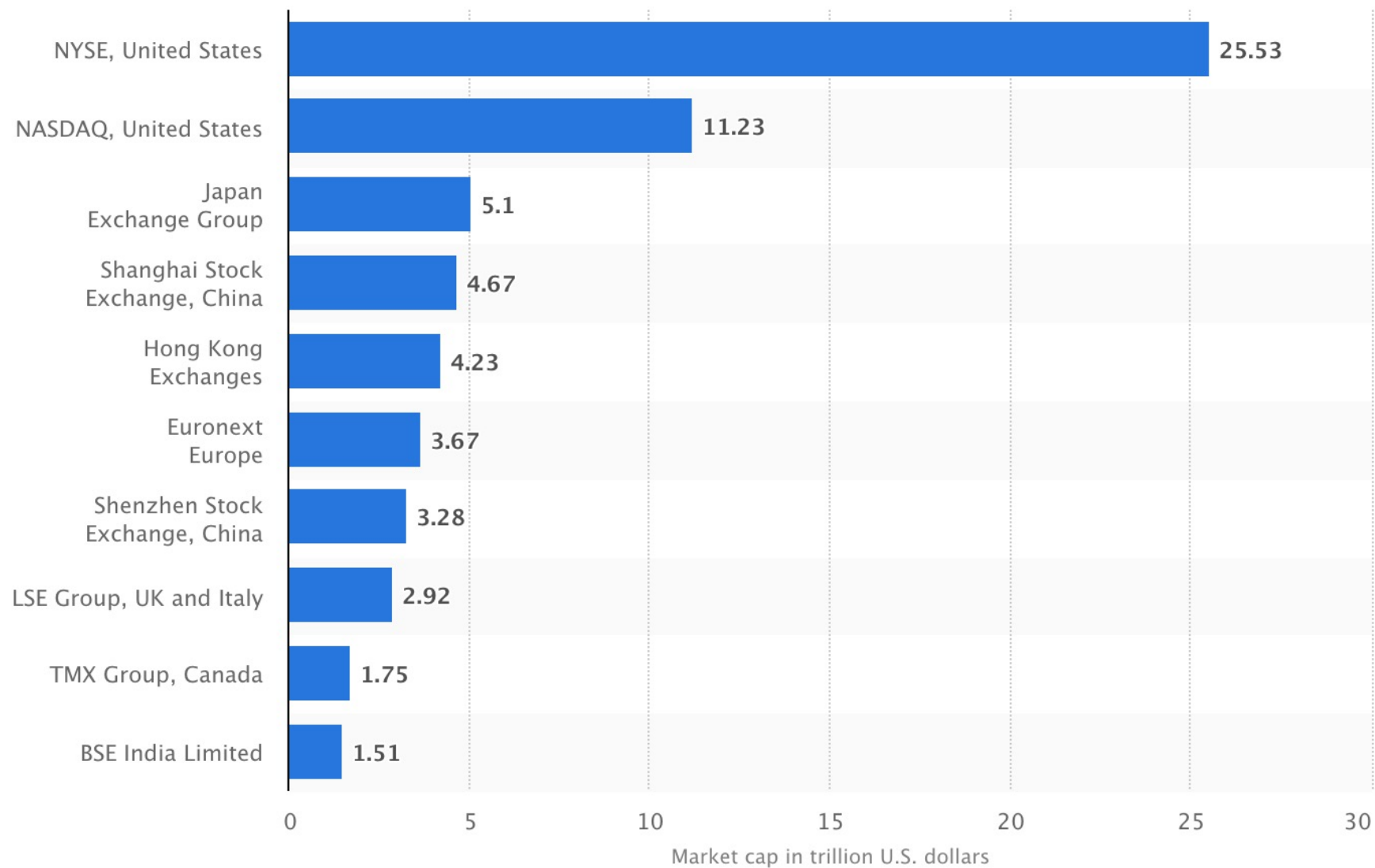




# 股票与股票市场

- 股票市场的历史
- 市场规模：截止到2019年，全球\$70.75万亿
- 一级市场
- 二级市场：股票交易市场 (exchange)，柜台市场 (OTC)
- 参与者：
  - 上市公司
  - 机构投资者：养老基金，保险公司，银行，共同基金等
  - 个人投资者

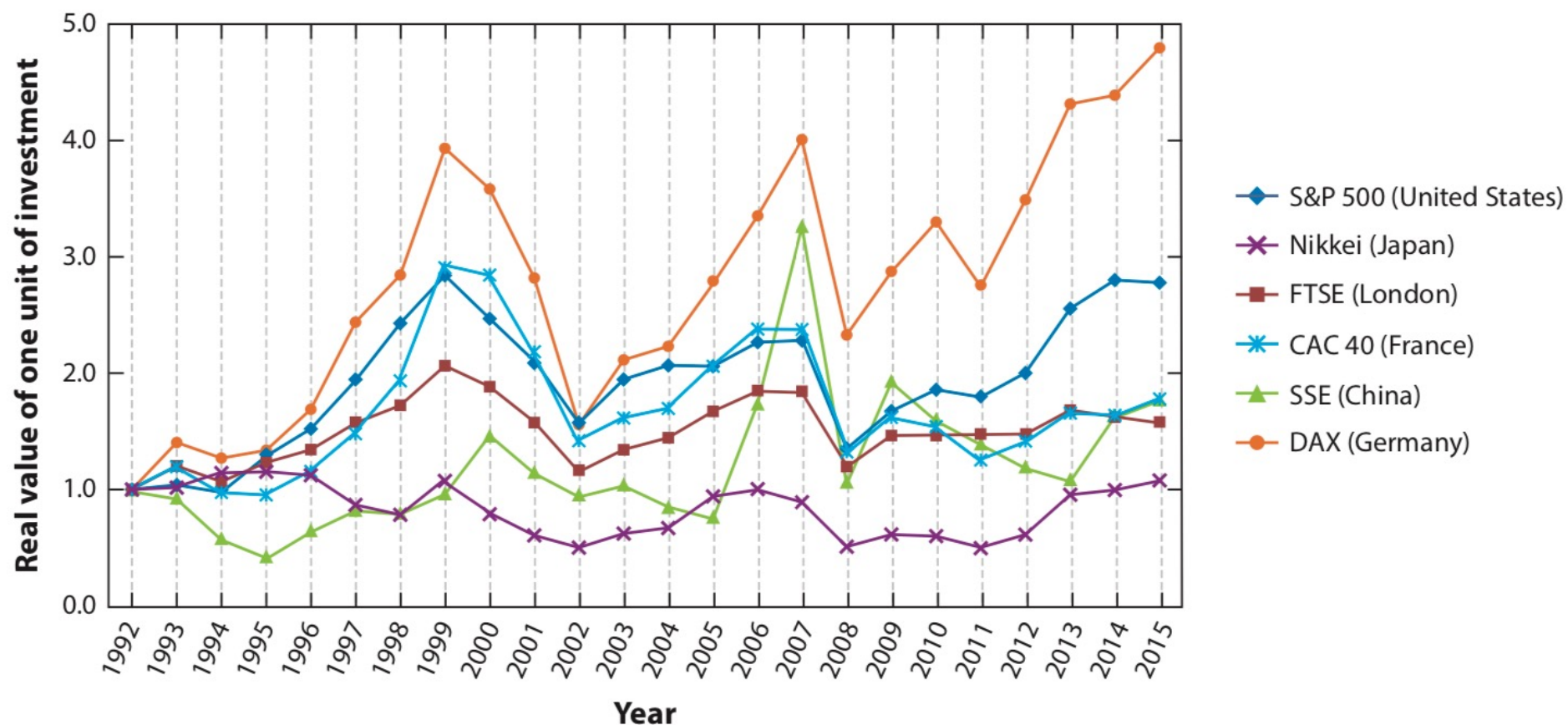
# 全球十大股票市场



# 一些概念

- 权益 (Equity)
- 股东 (stockholders): 对企业拥有的权益与所持有的股份比例一致
  - 剩余索取权, 投票权, 股利, 股票买卖权
- 董事会 (board of directors)
- 股票指数 (stock index)
  - 上证指数, 道琼斯, S&P500, NASDAQ
- 股票与债券的不同

# 股票指数 (Stock Index)



Major stock Indices by the buy-and hold return, source: CEIC

# 上证指数



# 股票估值模型

- 单阶段估值模型：假设持有股票一期后卖掉，股票的现值

$$P_0 = \frac{D_1}{(1+k_e)} + \frac{P_1}{(1+k_e)}$$

- $P_0$ : 股票现在的价值
  - $D_1$ : 第一期的股利
  - $k_e$ : 投资股票的要求回报率，不是利率
  - $P_1$ : 第一期的预期价格
- 迭代后，可以推导出股票的当前价格为未来股利的现值 (股利估值)

$$P_0 = \sum_{t=1} \frac{D_t}{(1+k_e)^t}$$

# 戈登增长模型 (Gordon Growth Model)

- 假设每期股利的增长率为常数 $g$ ，我们可以推导出

$$P_0 = \frac{D_0 \times (1+g)}{k_e - g} = \frac{D_1}{k_e - g}$$

- 两点假设
  - 股利永久按照不变比率 $g$ 增长
  - 增长率  $g$  小于要求回报率 $k_e$



# 股票价格的决定

- 汽车拍卖市场的例子
- 试驾之后，A认为汽车有些奇怪的噪声，愿意出价5000元买下。
- B也发现了奇怪的噪声，但他知道是刹车片的小毛病，所以愿意出价7000元
- 拍卖开始（英式拍卖 vs 荷兰式拍卖）
  - A: 4000
  - B: 4500
  - A: 5000
  - B: 5100

# 股票价格的决定

- 价格的决定
  - 价格由意愿出价最高或第二高的买家决定
  - 价格由能最有效利用这一资产的买家决定
  - 信息在资产定价中扮演重要角色
- 股票市场
  - 依据之前价格计算公式，每个投资者都要对股息增长率 $g$ 和投资股票所要求的回报率  $k^e$  形成预期，得到个人估价
  - 新信息可以改变人们对于未来分红和风险等的预期
  - 市场参与者每时每刻接受新信息并修改预期，股票价格随之变化

# 一则新闻

10月19日

## U.S. Stocks Fall on Stimulus Worries

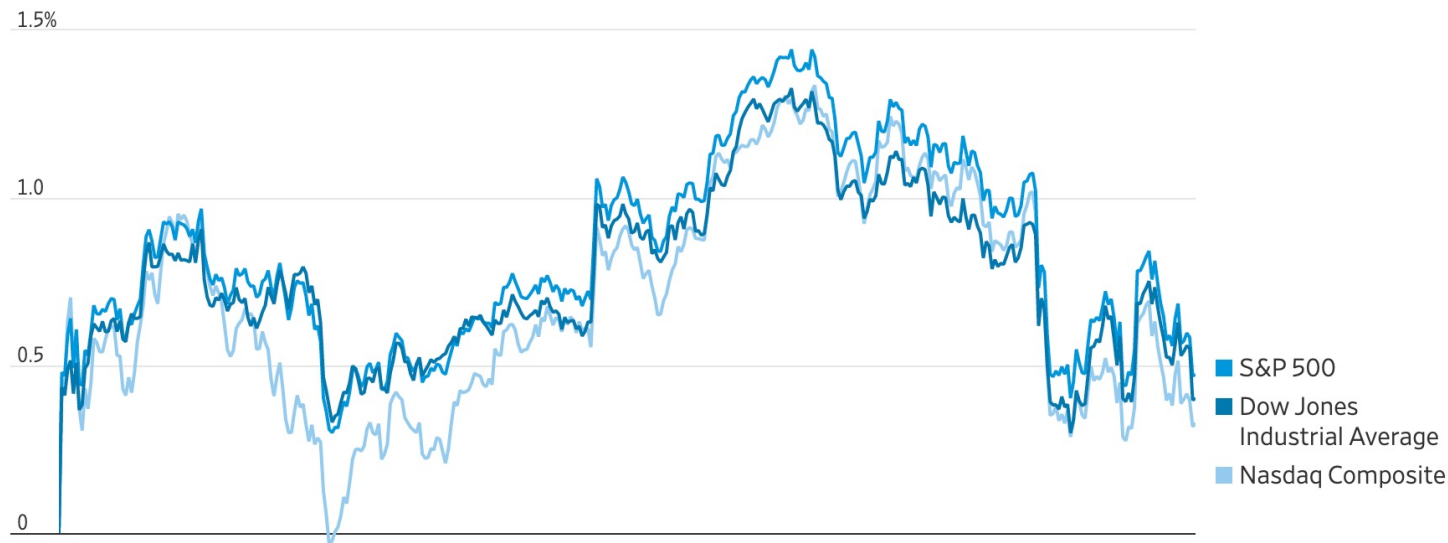
Dow drops more than 400 points as investors stay nervous about an aid package before the election

10月20日

## Stocks End Higher Ahead of Stimulus Talks Deadline

Additional government aid from American households and businesses hangs on whether a deal can be struck Tuesday

Index performance



# 一个例子

- 货币政策如何影响股价？
  - 央行加息，债券回报率升高，投资者对股票所要求的回报率 $k^e$ 上升，股价下降；
  - 利率上升，会给经济增长带来负面影响，股息的增长率 $g$ 可能降低，也会带来股价下跌。

