



Securities Education Certificate

Securities Education Certificate Notebook

Summarised by Guanzhong Yang, CID 02655923



Background of Investment Industry

1. Security: 可交易的有价凭证

- (1) Equity: 公司所有权
- (2) Fixed income: 向投资者定期支付收益
- (3) Derivatives: 衍生类证券, 价值依附于底层资产

2. Asset class: 具有相似表现的投资品类, 包含四类

- (1) Equity
投资者通过证券交易所的股票买入上市公司股权, 证券交易所匹配买卖双方并跟踪交易品市场价值. 股票也可进行场外交易 OTC, 双方公司在不受证券交易所监督的情况下私下交易
- (2) Fixed income
典型例子: 企业债券 corporate bond, 国债 treasury bills
- (3) Foreign exchange
外汇价格单位: 基准货币 base currency/报价货币 quote currency
- (4) Commodities
投资者通过金融工具(如期货 futures)购买大宗商品

3. 4 key players in the market

- (1) The sell-side: 金融服务公司
 - 私人端 Private side:
 - 投资银行部 Investment banking division:
 - 并购咨询 Advisory/mergers & acquisitions:
估值手段:
 1. 现金流折现 Discounted cash flow
 2. 可比公司分析 Public comparable
 3. 过往交易参考 Precedent transaction
 4. 杠杆收购 Leverage buy out
 - 股权资本市场 Equity capital market: 公司发行股票融资
术语:
 1. 承销 Underwriting: 银行帮公司拿到计划中的钱
 2. 簿记 Bookbuilding: 找投资者来公司投资融资方法:
 1. 首次公开发行 IPO
 2. 配股 right issues: 向现有股东按比例发购买新股的权利
 3. 加速簿记 ABB: 快速找投资者但股权被稀释
 - 债务资本市场 Debt capital market: 帮公司发债融资, 债券评级从高到低为 AAA 至 CCC
 - 杠杆融资 Leverage finance: 机构收购公司时混合债务和股权, 用杠杆收购模型分析还贷能力
 - 公共端 Public side
 - 市场部 Markets: 销售与交易 Sales-trading
交易手段:
 1. 代理交易 Agency trading: 交易员按客户订单操作, 因影响股价需用算法计算交易量和时机
 2. 做市 Market making: 充当交易桥梁, 靠买卖价差 spread = ask - bid 获利
 - 股票研究 Equity research: 研究报告给客户, 但可能影响 IPO 路演, 存在潜在利益冲突
 - 结构化产品设计 Structuring: 组合金融产品满足客户需求
- (2) The buy-side:
 - 资产管理公司 Asset manager: 帮客户管理资产投资
 - 对冲基金 Hedge funds:
 - 做多 going long: 低价买入股票, 高价卖出
 - 做空 going short: 先借股票高价卖出, 再低价买入交还
 - 私募基金 Private equity: 投资未上市企业, 通过后期退出获利
 - 风投 Venture capital: 投资初创公司
- (3) Central bank: 通过利率和量化宽松控制通胀
- (4) Regulators: 防止市场参与者操纵市场(人为改变价格)

Equities & Accounting

核心问题

- (1) 一个公司的价值是多少?
- (2) 为什么别人对公司的估值与我不同?

1.1 Accounting

会计类型:

- (1) Financial accounting: 对外公开的财务报告
- (2) Management accounting: 公司内部的预算和成本核算

三大财务报表:

- (1) 资产负债表 Balance sheet: 反映企业财务状况
- (2) 利润表 Income statement
- (3) 现金流量表 Cash flow statement

1.1.1 Income statement

记账方法:

- (1) 现金收付制 Cash-based accounting: 按实际收付款时间记录
- (2) 权责发生制 Accrual-based accounting: 按权责产生时间记录

利润表组成:

- (1) 收入 Revenue
- (2) 销货成本 Cost of goods sold
- (3) 毛利润 Gross profit
- (4) 销售, 一般及行政费用 SG&A
- (5) 折旧 Depreciation
- (6) 营业利润 Operating profit
- (7) 利息 Interest
- (8) 税前利润 Income before taxes
- (9) 税费 Tax
- (10) 净利润 Net profit

利润率指标: 反映经营杠杆

- (1) 毛利率 Gross profit margin
- (2) 营业利润率 Operating profit margin
- (3) 净利润率 net profit margin: 常用指标, 但初创亏损公司需参考毛利率等其他数据

1.1.2 Balance sheet

资产 Assets = 索偿权 Claims = 负债 Liabilities + 权益 Equity

资产 Assets	索偿权 Claims
流动资产 Current assets: <ul style="list-style-type: none">· 现金 Cash· 存货 Inventory· 应收账款 Accounts receivable 非流动资产 Non-current asset: <ul style="list-style-type: none">· 不动产, 厂房及设备 Property, plant&equipment· 专利 Patent· 土地 Land	流动负债 Current liabilities: <ul style="list-style-type: none">· 应付账款 Accounts payable· 短期债务 Short-term debt 非流动负债 Non-current liabilities: <ul style="list-style-type: none">· 长期债务 Long-term debt· 租赁负债 Leases 权益 Equity: <ul style="list-style-type: none">· 原始资本/股东投钱 Original capital· 留存收益/用于再生产 Retained profit

注意:

- (1) 公司通过债务或股权融资, 均有索偿权, 索偿权顺序即资本结构, 优先级越高, 投资者对公司的索偿权越强
- (2) 资本类型(按优先级从高到低): 资产抵押贷款→优先担保债务→优先无担保债务→夹层债务→优先股→普通股

1.2 Time value of money

货币具有时间价值(通胀, 机会成本), 通过折现率 Discount rate 将未来价值 FV 折算为现值 PV

加权平均资本成本 WACC

(1) 股权 Equity 和债务 Debt 都有对应的成本:

- Re: 股东的预期回报率 Expected rate of return from shareholders
- Rd: 公司债务的加权平均到期收益率 Weighted average yield to maturity of the company's debt

(2) 变量说明:

- E: 股权价值
- D: 债务价值
- V: 公司总资本价值, $V=E+D$
- T: 税率 Tax rate

(3) 计算公式:

$$WACC = \left(\frac{E}{V} \times Re\right) + \left(\frac{D}{V} \times Rd\right)(1 - T)$$

注意: 因为存在税盾效应 Tax shielding, 即公司借的债务需要偿还利息, 利息支出会减少税前利润 Income before taxes, 进而减少应缴税费. 所以说公司实际承担的债务成本会低于名义债务成本, 借债的实际金额成本被税费抵扣部分抵消.

(4) 应用:

- WACC 代表公司使用 1 单位资本 1 年的成本. 理想情况下, 若公司现有资本为 A, 则 n 年后公司资本至少需达到 $A(1 + WACC)^n$ 才能保证不亏损.
- 若公司 m 年后的资产价值为 B, 则该公司当前的最高资产价值为 $\frac{B}{(1+WACC)^m}$.
- 可通过现金流折现 DCF 方法, 结合 WACC 对公司进行价值评估.

2.1 Equity in market

股权价值: 公司变卖全部资产, 偿还所有负债后剩余的资金

- 私募股权 Private equity: 公司未上市, 需从股东私下购买股份
- 公开股权 Public equity:
 - (1) 公司上市, 可通过股票经纪人购买股份
 - (2) 公司通过首次公开发行 IPO 上市, 也可进行二次融资

2.2 Market value

(1) 资产定价: Price = Expected return

如果使用资本资产定价模型 CAPM:

- Ra 为资产预期收益
- Rf 为无风险收益
- Rm 为市场预期收益
- β 为资产风险

$$Ra = Rf + \beta(Rm - Rf)$$

局限性: 用过去信息预测未来, 将风险等同于波动性

(2) 企业价值 Enterprise value:

- $EV = \text{Market capitalisation} + \text{Total debt} - \text{Cash}$
- 市值 Market capitalisation = 已发行股票数量 \times 股价

(3) 我们可以使用估值指标判断定价是否合理

- 市盈率 P/E ratio: 股价 \div 每股收益 或 市值 \div 净利润

高市盈率不一定代表高估

- 市销率 P/S ratio: 股价 \div 每股销售额

适用于未盈利公司, 前瞻市销率用预测销售额

- EV/EBITDA ratio:

剔除债务, 税费, 折旧影响, 常用于收购估值

Macroeconomies & Foreign Exchange

消费者物价指数 CPI

常规 CPI: 涵盖大部分国内消费, 但易受非经济因素影响产生波动

核心 CPI: 剔除食品和能源, 更准确反映经济状况

外汇 Foreign exchange

- 价格单位: 基准货币 Base currency/ 报价货币 Quote currency, 1 单位基准货币 = 对应报价货币金额
- 常用基准货币: 欧元 EUR, 英镑 GBP, 澳元 AUD, 美元 USD, 加元 CAD, 瑞郎 CHF, 日元 JPY
- 非美货币对又称 Cross-currency pairs; 含欧元的货币对又称 Euro crosses
- 买货币对 = 买基准货币, 卖报价货币; 卖货币对 = 卖基准货币, 买报价货币

外汇汇率制度

(1) 浮动汇率制 Floating exchanging rate system

(2) 固定汇率制 Fixed exchanging rate system

- 金本位 Gold standard

- 法定货币 Fiat currency: 金本位取消后, 货币本身不能兑换黄金, 由国家法定赋予价值

(3) 管理汇率制 Managed exchanging rate system

- 可调整钉住制 adjustable peg system: 短期固定, 长期调整

例子: 布雷顿森林体系, 美元与黄金挂钩, 其余各国货币与美国挂钩, 汇率波动限制会被限制在中心汇率上下 1%. 如果短期内汇率波动过大, 央行会抛售本国货币或动用美元储蓄

- 爬行钉住制 crawling peg system: 限额随市场动量移动

例子: 人民币

- 管理浮动 Managed float: 无固定挂钩, 但政府允许干预以恢复期望值

外汇交易市场类型

(1) 现货市场 Spot market: 即期交付资产

(2) 期货市场 Futures market: 今天买入但在未来远期交付, 常用于锁定价格规避风险

Fixed Income

1. 介绍

融资方式对比

- (1) 发行股票 Issue equity: 放弃未来利润的所有权, 但无需偿还资金
- (2) 发行债务 Issue debt: 保留利润所有权, 但必须支付利息并偿还本金
- (3) 债券 Bond: 一种特殊的债务形式, 允许发行人(借款人)根据自己的条款设定利率和贷款规模, 且不稀释股权

核心术语

- (1) 本金/面值 Bond principal / par value / face value: 发行时借款人收到的金额, 也是到期偿还的金额
- (2) 票面利率 Coupon rate: 发行人支付给债券持有者的利息率
 - 固定利率 Fixed rate: 利率在发行时确定, 存续期内不变
 - 浮动利率 Floating Rate: 利率与基准指数挂钩(如 SOFR 美国利率指数)
 - 零息债券 Zero Coupon Bonds: 不支付定期利息, 以面值的折扣价发行, 利息在到期时以差价形式一次性支付
- (3) 到期日 Maturity: 发行人偿还本金的日期. 短期为 1-3 年, 中期为 3-10 年, 长期为 10 年以上

债券特征

- (1) 可赎回性 Callability: 允许公司在到期前提前偿还债券(通常在市场利率下降时为了降低借贷成本), 此类债券通常有更高的票面利率作为补偿
- (2) 税务地位 Tax status: 国债通常免税 Tax-exempt, 公司债通常需要纳税
- (3) 有担保债券 Secured bonds: 有抵押品 Collateral(如抵押贷款支持证券 MBS)
- (4) 清算偏好 Liquidation preference: 破产时偿还顺序为: 高级债务 Senior Debt > 次级债务 Junior/Subordinated Debt > 股权 Equity

2. 债券投资

三大主要风险

- (1) 利率风险 Interest rate risk: 如果市场利率上升, 存量债券价格会下跌. 到期时间越长, 利率风险越大
- (2) 信用/违约风险 Credit/default risk: 发行人无法履行还款义务的风险
- (3) 提前还款风险 Prepayment risk: 利率下降时发行人提前偿还, 投资者被迫在低利率环境下重新投资

信用评级 Credit rating

- (1) 投资级 Investment Grade: 评级为 AAA 至 BBB-, 违约概率低
- (2) 非投资级/垃圾债 Non-investment grade / junk bonds: 评级为 BB+ 及以下, 风险高, 但提供更高的票面利率

3. 债券收益率与定价

计算公式

- (1) 当前收益率 Current Yield = (年息票金额 / 市场价格) × 100。
- (2) 到期收益率 Yield to Maturity (YTM): 假设债券持有至到期且所有利息按 YTM 重新投资时的年化内部收益率 Internal Rate of Return (IRR)
- (3) 定价模型

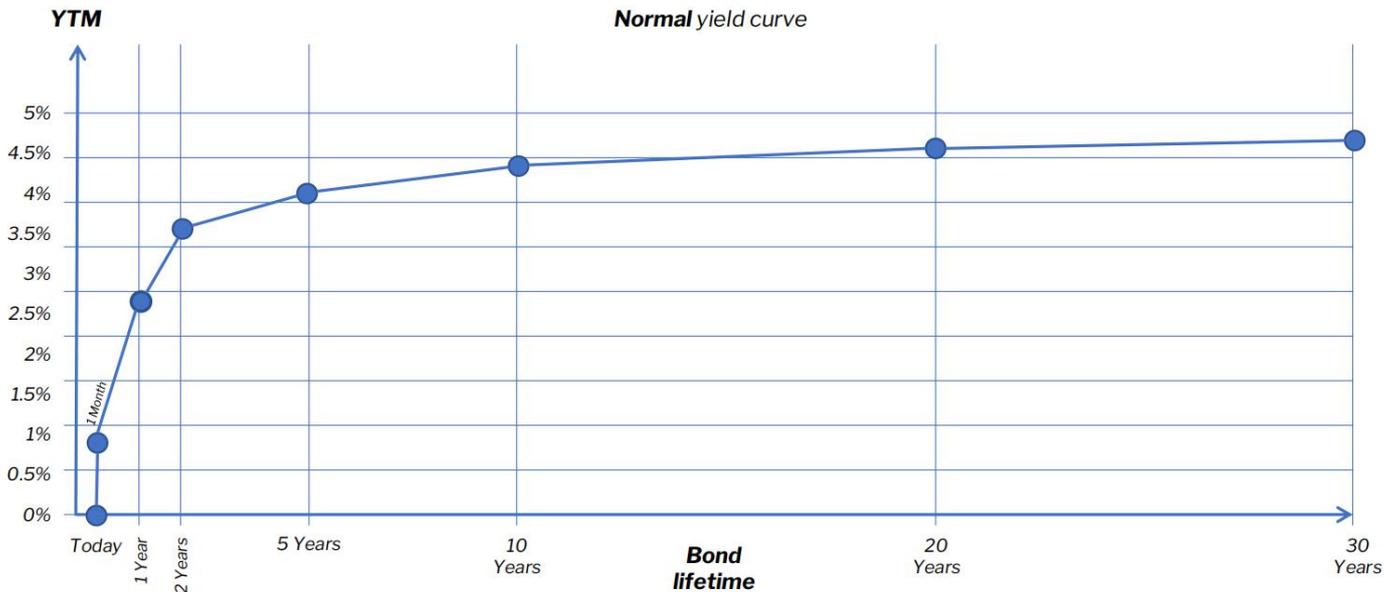
$$\text{Current Bond Price} = \sum_{n=1}^N \frac{C}{(1+y)^n} + \frac{F}{(1+y)^N}$$

其中 C = 息票金额, F = 面值, y = YTM, N = 期数

债券价格与收益率呈反向波动. 当利率上升, 为了让旧债券有吸引力, 其价格必须下跌以推高收益率

收益率曲线 Yield curves

- (1) 正常曲线 Normal yield curve: 向上倾斜, 长期债券收益率更高, 作为对长期持有风险的补偿
- (2) 倒挂曲线 Inverted yield curve: 向下倾斜, 通常发生在短期利率极高时, 是经济衰退的潜在信号
- (3) 基准收益率曲线 Benchmark yield curve: 通常指国债曲线, 因为其收益率最低。



利差分析

(1) G-利差 G-Spread (Government spread)

定义为公司债收益率 (Y_c) 与政府债收益率 (Y_g) 的差值: $G-Spread = Y_c - Y_g$

如果期限不匹配, 需对国债收益率进行线性插值 Interpolation

G-spread 代表投资公司债券的违约风险

(2) Z-利差 Z-Spread (Zero-Volatility spread):

定义: 必须加在每个即期利率 Spot Rate 上, 使债券现金流的现值等于当前市场价格的恒定值

它使整个即期利率曲线 Spot Curve 向上发生平行移动. 它需要通过数值迭代 Iteratively 求解, 无法直接代数求解

$$PV \text{ Price of a 4Y 10\% 100 annual corporate bond} = \frac{10}{1+r} + \frac{10}{(1+r)^2} + \frac{10}{(1+r)^3} + \frac{110}{(1+r)^4}$$

$$PV \text{ Price of a 4Y 10\% 100 annual corporate bond w/ Z-spread} = \frac{10}{1+r+z} + \frac{10}{(1+r+z)^2} + \frac{10}{(1+r+z)^3} + \frac{110}{(1+r+z)^4}$$

4. 信用违约互换 Credit default swap, CDS

基本概念

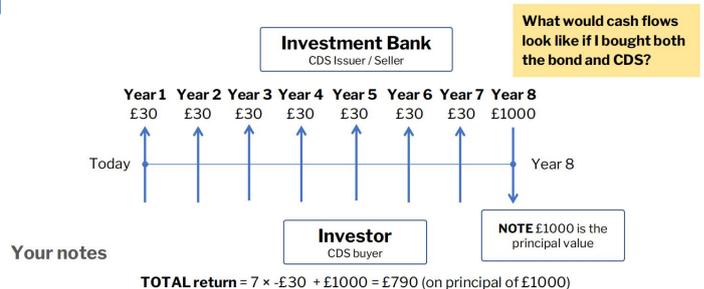
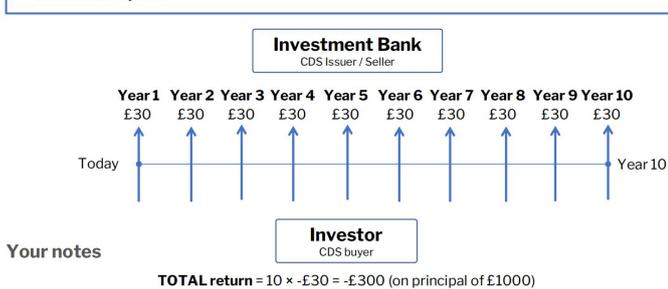
(1) 一种针对违约风险的保护工具, 可以理解为债券的保险

(2) 信用利差 Credit spread: 买方向卖方支付的保护费用

(3) 信用事件 Credit Event: 一旦发生违约, 卖方必须向买方支付本金

☞ Suppose you buy a CDS for £1,000 notional of ABC debt at a credit spread of 3% per year, which matures in 10 years.

☞ Suppose ABC defaults on its debt in year 8. We call this a **credit event**.



What would cash flows look like if I bought both the bond and CDS?

市场参与者:

(1) 对冲者 Hedgers: 降低资产组合的风险

(2) 投机者 Speculators: 预测某个机构会违约

Derivatives

1. 专有名词

- (1) 对冲 Hedging: 指针对某种风险采取的预防性行动, 旨在最小化资本损失的风险敞口
- (2) 风险敞口 Exposure: 指因投资某种资产而获得的风险(即可能获利也可能受损的状态)
- (3) 衍生物 Derivatives: 一份可以帮助投资者对冲风险并将风险降至最低的合同. 其价值源自于基础资产 Underlying asset (UL)

2. 卖出与做空机制

- (1) 卖出 Selling: 将你拥有的资产换取约定的付款
- (2) 做空 Shorting: 卖出你并不拥有的资产, 并计划在以后买回
 - 流程:
 - 从经纪人处借入股票(需支付利息和补偿股息)
 - 立即以现货价格卖出
 - 当价格下跌后买回(平仓), 归还股票并赚取差价
 - 特性与风险:
 - 无限损失风险: 与多头头寸 Long position 不同, 由于股价上涨没有上限, 做空者的亏损理论上是无限的
 - 轧空 Short squeeze: 由于做空是利用保证金 Margin 交易, 微小的价格上涨可能迫使做空者买回资产平仓, 从而进一步推高价格.
 - 多/空策略 Long/Short strategy: 对冲基金常用的策略, 利用做空获得的资金作为杠杆去购买另一项资产

3. 衍生品类型

(1) Forwards and Futures

期货与远期都是在未来固定日期以固定价格交易固定数量资产的义务

- 特点:
 - 无需实际拥有资产即可获得价格变动的收益
 - 通过仅交换盈亏产生极大的杠杆 Leverage
 - 高流动性和几乎为零的对手方风险(归功于清算基础设施)
- 两者区别

	远期 Forwards	期货 Futures
交易场所	场外交易	交易所
合约形式	定制的	标准化的
结算方式	到期日一次性结清	每日盯市 Mark-to-Market
市场规模	大	小

- 交易所机制
 - 保证金 Margin 指的是为进入合约所需在交易账户中存放的资金数额, 其和经纪商替你贷的款会组合起来用于购买期货
 - 每个持仓的价值会每日计算 Mark-to-Market, 并以此决定保证金的占用情况, 若期货价值亏损, 则会按程度扣除保证金
 - 若保证金金额低于维持保证金额度, 将触发追加保证金通知. 此时你要补充保证金账户, 否则会被强制平仓, 即把合约卖掉来止损.
 - 结算方式 Settlement 为现金结算 Cash Settlement(到期仅交换现金差价, 流动性高, 成本低)或实物交割 Physical Settlement(买方接收资产所有权, 但涉及运输费和受损风险)

Imagine you are an investor buying 1000 shares of a stock priced at \$50.

The maintenance margin (or margin requirement) is defined by the following formula.

$$\text{margin requirement} = \frac{\text{amount of stock equity} - \text{amount borrowed}}{\text{amount of stock equity}}$$

If you're initial margin requirement is 40% and the maintenance margin is 25%, at what price of the stock do you get margin called at?

Suppose we get margin called at price P. First, the amount borrowed from the exchange here is $1000 * \$50 * (100\% - 40\%) = \30000 (since we only put down 40% at the beginning).

The margin requirement satisfies the following equation $25\% = \frac{1000 * P - 30000}{1000 * P}$.

If we solve the equation for P, we find $P = \$40$.

• 场外交易机制

- 中央结算对手方 Central Counter Party (CCP): 通过保证金和净额结算来消除对手方风险
- 双边清算 Bilateral Clearing: 双方直接签署协议, 对手方风险较高

假设在2007年, 市场一片繁荣:

- 银行A认为房地产市场坚挺, 愿意卖出保护 (充当CDS的卖方), 收取保费。
- 对冲基金B预感楼市有泡沫, 希望买入保护 (充当CDS的买方), 支付保费。
- 合约: B向A购买一份名义本金为1亿美元的CDS, 参考实体是某大型房地产公司“X公司”。

场景一: 无CCP的双边场外交易 (高风险模式)

- A和B直接私下签订这份CDS合约。
- 双方可能约定一些抵押品要求, 但没有统一的、强制的每日盯市和保证金追加机制。
- 风险暴露: B的信用完全依赖于A。如果A破产, 即使X公司违约, B也无法获得赔付。

场景二: 通过CCP清算的交易 (规范模式)

- A和B在交易所或交易平台达成交易后, CCP介入。
- CCP成为B的“卖方” (担保A的赔付义务), 同时成为A的“买方” (担保B支付保费)。
- CCP立即要求A和B双方缴纳初始保证金, 并开始每日盯市。

第一阶段: 危机初现, X公司信用恶化

- X公司的债券价格开始下跌, 市场认为其违约概率上升。
- 在CCP模式下:
 - 每日盯市显示, A卖出的这份CDS合约对A不利 (因为赔付概率上升, 合约的市场价值为负), A的保证金账户出现亏损。
 - CCP会立即向A发出追加保证金通知。A必须补足现金, 否则其头寸会被强制平仓。这确保了B的权益始终有充足的抵押品支持。
- 在双边模式下:
 - 合约价值的变化可能不会触发及时、强制的抵押品追加。B开始担心A的偿付能力, 但只能依赖与A的私下协商, 过程缓慢且不确定性高。

第二阶段: 危机爆发, 市场“失灵”

- X公司正式宣布违约。根据CDS条款, 信用事件发生。
- 在CCP模式下:
 - CCP立即启动结算流程 (如现金拍卖)。B会从CCP获得赔付 (例如, 拍卖确定回收率为40%, B获得 $1\text{亿} \times (1-40\%) = 6000\text{万美元}$)。
 - 整个过程由CCP的规则和储备金保障, 有序、确定。

在双边模式下 & 流动性枯竭 (对应你资料中加粗部分):

1. 无法估值: 市场上所有类似CDS都无人报价, B无法确定自己持仓的准确价值 (“Illiquid... led to an inability for holdings to be valued”)。
2. 无法平仓: B即使想提前卖出这份CDS来止损, 也找不到任何买家 (“...or sold to limit risk”)。
3. 交易对手风险爆发: B向A要求赔付。但A因自身也在危机中遭受了巨大损失 (可能也持有大量房地产坏账), 资本金严重受损, 面临破产, 无法履行赔付义务。
4. 结果: B虽然“赌对了”方向, 却因为交易对手A的倒闭而无法获得赔付, 损失惨重。同时, B的资产负债表上挂着这个无法估值、无法变现的“有毒资产”, 进一步加剧了其自身的融资困难。

第三阶段: 连锁反应与系统性风险

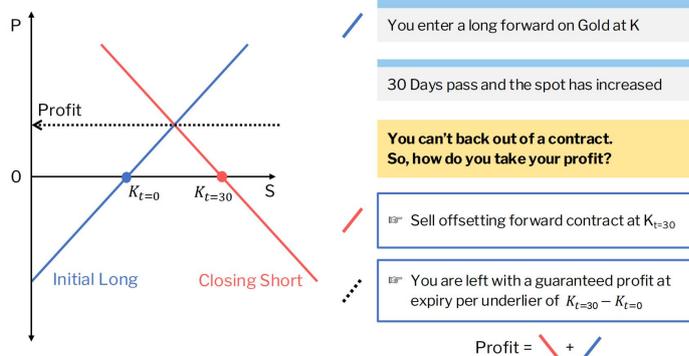
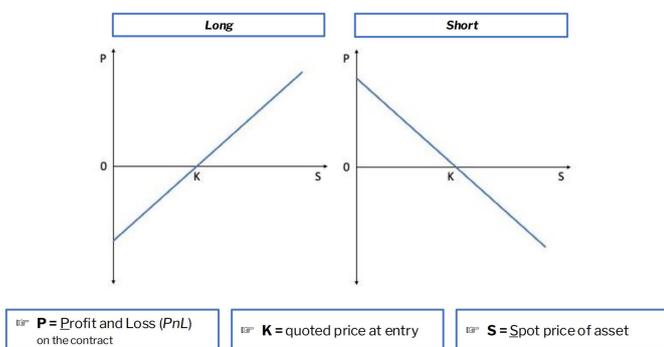
- 在双边模式下, A的倒闭不仅伤害了B, 还可能触发与C、D、E等众多机构的连锁违约, 形成一个复杂的、不透明的“风险网”。
- 这正是“Poor OTC contract liquidity was a main reason for the depth of losses”的含义。流动性枯竭和缺乏CCP的保障, 使得一个局部的违约事件, 通过场外衍生品这张大网, 迅速演变为整个金融系统的深度危机。

总结对比

方面	通过CCP清算	无CCP的双边场外交易
对手方风险	基本消除。风险转移到CCP, 由CCP的保证金、违约基金和严格风险管理来抵御。	极高。完全依赖于交易对手的信用。
流动性风险	较低。CCP的标准化和集中清算增强了市场透明度和参与度。	极高。合约非标准化, 危机时市场迅速失灵。
损失管控	有序、及时。通过每日盯市和追加保证金, 损失被逐日、小额地识别和覆盖, 防止风险累积。	无序、滞后。损失在危机总爆发时一次性、大规模地暴露, 往往已无法挽回。
2008年危机的教训	危机后, 《多德-弗兰克法案》等改革强制要求标准化的衍生品必须通过CCP清算, 是为了解决这个问题。	正是这种模式的缺陷, 导致了雷曼兄弟倒闭后, 其签订的无数CDS合约引发全球恐慌, 加剧了危机深度。

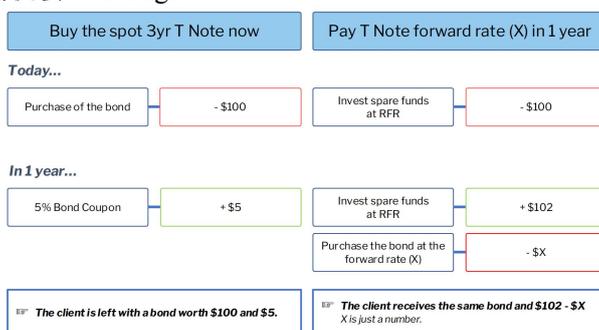
• 在不违约的情况下, 提前锁定远期合约的利润

The PnL on futures and forwards is identical to purchasing the underlying asset.



• 期货与远期定价

公允价格 Fair Price 必须排除套利机会 Arbitrage



◦ 计息惯例 Interest Conventions

- 单利 Simple Interest(通常用于一年期以下):

$$F = P \times (1 + i \times \frac{D}{B})$$

D 为天数, B 为天数基数

- 复利 Compound Interest(用于一年期以上):

$$F = P \times (1 + i)^t$$

◦ 定价模型

- 一年期以上:

$$S \times ((1 + d)^t - 1) = S \times (1 + r)^t - F$$

2. Return from purchasing spot

1. Returns from Forward

$$F = S \times ((1 + r)^t - (1 + d)^t + 1)$$

S = 现货价格 Spot, r = 无风险利率 Risk-free rate, d = 便利收益 Convenience yield, t = 时间(年)

- 一年期以下:

$$S \times (d \times \frac{D}{B}) = S \times (1 + r \times \frac{D}{B}) - F$$

2. Return from purchasing spot

1. Returns from Forward

$$F = S \times (1 + (r - d) \times \frac{D}{B})$$

(2) Option:

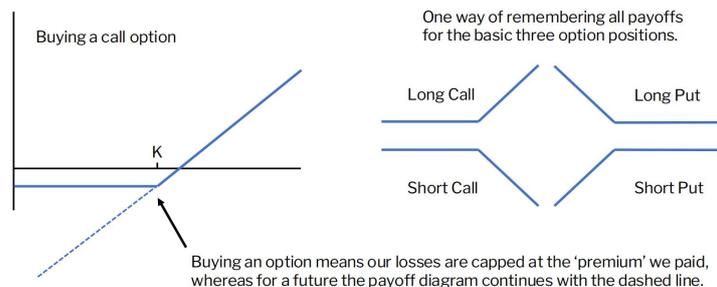
期权买方拥有在未来特定日期以特定价格买入或卖出资产的权利, 但没有义务

• 专业术语

- 权利金 Premium: 买方为获得权利而支付的成本
- 行权价 Strike price, K: 预先确定的交易价格
- 看涨期权 Call options: 买入的权利, 当 $S > K$ 时行权有利
- 看跌期权 Put options: 卖出的权利, 当 $S < K$ 时行权有利
- 欧式期权 European options: 仅能在到期日行权。
- 美式期权 American options: 到期前任何时间均可行权

• 内在价值

- 看涨期权: $IV = \max(0, S - K)$ 。
- 看跌期权: $IV = \max(0, K - S)$



• 值性/货币性 Moneyness

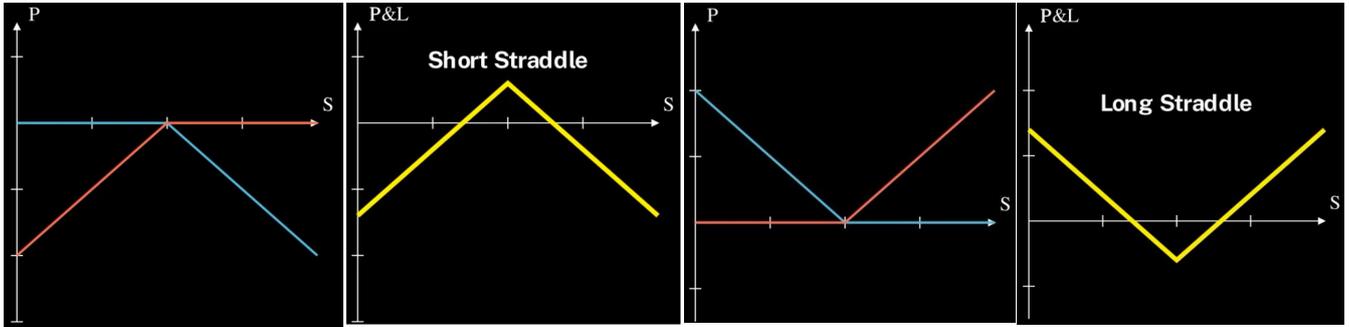
- 实值/价内 (In-the-money, ITM): $IV > 0$
- 虚值/价外 (Out-the-money, OTM): $V \leq 0$
- 平值 (At-the-money, ATM): $S = K$ (即 $IV = 0$)

注意: ITM 不代表最终盈利, 还必须扣除支付的权利金

• 期权策略

通过组合不同的期权, 可以实现特定的风险收益分布

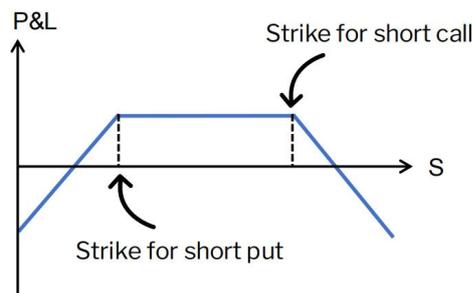
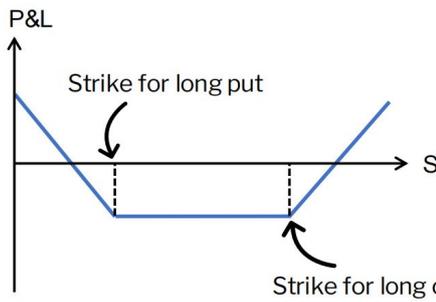
- 跨式策略 Straddle: 在同一行权价和到期日同时买入/卖出看涨和看跌期权
 - 卖出跨式 Short Straddle: 做空波动率, 赌价格会在行权价附近保持稳定. 风险是如果价格大幅波动会产生巨额亏损
 - 买入跨式 Long Straddle: 做多波动率, 赌价格会大幅偏离行权价. 成本较高, 需支付两份权利金



◦ 宽跨式策略 Strangle

Long Strangle – Buyer's Perspective

Short Strangle – Seller's Perspective



• 布莱克-斯科尔斯模型 Black-Scholes Model, BSM
这是定价欧式期权的核心数学模型.

$$C(S, t) = N(d_1)S - N(d_2)Ke^{-rt}$$

$$d_1 = \frac{1}{\sigma\sqrt{t}} \left[\ln\left(\frac{S}{K}\right) + t\left(r + \frac{\sigma^2}{2}\right) \right]$$

$$d_2 = \frac{1}{\sigma\sqrt{t}} \left[\ln\left(\frac{S}{K}\right) + t\left(r - \frac{\sigma^2}{2}\right) \right]$$

C is the European Call Option Premium (or Cost)	S is the stock price i.e. the price of the UL	K is the strike price	r is the risk-free interest rate
t is the time to expiration	σ is the standard deviation of the option's previous returns.	N is the normal distribution.	

我们通过已知的市场期权价格 C, 反推回模型中的 σ . 它代表市场对未来波动性的预期
但是该模型也存在问题: 其被假设为如下 PDE 的根:

$$\frac{\partial C}{\partial t} + \frac{1}{2}\sigma^2 S^2 \frac{\partial^2 C}{\partial S^2} + rS \frac{\partial C}{\partial S} = rC$$

即我们在计算时, 假设利率 r 和波动率 σ 是常数, 并依赖历史数据计算 σ . 除此之外, 该 PDE 源于布朗运动的随机过程, 与现实世界不完全吻合

• 衡量风险敏感度的希腊字母
是 BSM 模型对各变量的偏导数.

- Delta Δ : 期权价格 C 对资产价格 S 变化的敏感度 $\frac{\partial C}{\partial S}$. $|\Delta|$ 也常被看作期权到期时处于价内 (ITM) 的概率
- Gamma Γ : Delta 对资产价格的变化率 $\frac{\partial^2 C}{\partial S^2}$, 衡量 Delta 的稳定性
- Theta θ : 期权价格随时间流逝的变化 $\frac{\partial C}{\partial t}$, 即时间损耗
- Vega V: 期权价格对隐含波动率变化的敏感度 $\frac{\partial C}{\partial \sigma}$
- Rho ρ : 期权价格对利率变化的敏感度 $\frac{\partial C}{\partial r}$

• 其他 Option

- 奇异期权 Exotic Options: 例如障碍期权 Barrier Options, 只有价格突破特定“障碍”时合约才会生效或失效
- 期权互换 Swaptions: 赋予持有人进入某个利率互换或外汇互换协议权利的期权.

(3) Swaps:

互换是双方约定的在未来固定日期交换现金流 Cash Flows 的协议

标准型 Vanilla 条款固定(如到期时间/行权价/本金恒定等), 奇异型 Exotic 条款可变

• 利率互换 Interest Rate Swaps (IRS)

- 固定利率支付方 Fixed rate payer: 支付固定利率, 收取浮动利率. 被视为“买方”
- 浮动利率支付方 Floating Rate Payer: 支付浮动利率(通常基于 SOFR), 收取固定利率. 被视为“卖方”
- 重要特性: IRS 通常不交换本金
- 定价逻辑: 基于无套利 Arbitrage-free 原则, 使用远期利率曲线使初始时刻双方支付的现值相等

假设有两家公司: A公司(信用评级AAA, 资信极好)和 B公司(信用评级BBB, 资信良好)。

它们在固定利率和浮动利率市场面临的借款成本不同:

公司	固定利率市场借款成本	浮动利率市场借款成本
A公司	4.0%	LIBOR + 0.3%
B公司	5.2%	LIBOR + 1.0%
绝对利差	5.2% - 4.0% = 1.2%	(LIBOR+1.0%) - (LIBOR+0.3%) = 0.7%

分析:

1. A公司在两个市场都有优势 (这是必然的, 因为它信用更好)。
2. 关键点: A在固定利率市场的优势更大 (比B低1.2%), 而在浮动利率市场的优势较小 (比B低0.7%)。两者的差额 $1.2\% - 0.7\% = 0.5\%$ 就是互换的潜在总收益。
3. 双方的真实需求:
 - A公司: 实际上想要浮动利率贷款 (比如其资产收益与浮动利率挂钩, 想匹配风险)。
 - B公司: 实际上想要固定利率贷款 (想要锁定成本, 规避未来利率上升风险)。

如果没有互换, 双方只能直接去自己“成本高”的市场借款:

- A公司以 LIBOR+0.3% 借浮动利率 (满足需求, 但没利用好自身固定利率优势)。
- B公司以 5.2% 借固定利率 (满足需求, 但成本很高)。

通过利率互换, 可以实现双赢:

1. 步骤一: 各借其优势利率
 - A公司 以其优势利率 4.0% 去固定利率市场借款。
 - B公司 以其(相对)优势利率 LIBOR+1.0% 去浮动利率市场借款。
2. 步骤二: 双方签订互换协议
 - A公司 同意向 B公司 支付其收到的浮动利率 (LIBOR+1.0% 中的浮动部分)。
 - B公司 同意向 A公司 支付一个固定的利率

核心要点在于:

通过互换, 双方都获得了自己想要的利率类型 (A得到浮动, B得到固定), 并且总融资成本比他们直接去目标市场借款要低。这就是“比较优势”带来的双赢。

• 货币互换 Currency Swaps

涉及两种不同货币的利息和本金交换。

- 特点: 在到期时必须按照初始约定的汇率交换回本金。
- 用途:
 - 获得比在外国市场更优惠的本币贷款。
 - 将浮动利率票据 Floating Rate Note (FRN)产生的债务从一种货币转换为另一种货币的固定利率。

假设有一家美国公司A(想借欧元)和一家欧盟公司E(想借美元)。

它们在各自本土市场和海外市场的借款成本如下(为简化, 假设都为固定利率):

公司	美元市场借款成本	欧元市场借款成本
美国A公司	4.0% (本土优势)	5.0% (海外劣势)
欧盟E公司	6.0% (海外劣势)	4.5% (本土优势)
绝对利差	6.0% - 4.0% = 2.0%	5.0% - 4.5% = 0.5%

分析:

1. A公司在美元市场有巨大优势 (比E公司低2.0%), 在欧元市场劣势较小 (比E公司高0.5%)。
2. E公司在欧元市场有优势 (比A公司低0.5%), 在美元市场劣势巨大 (比A公司高2.0%)。
3. 双方都想借入 非本土货币 (A想借欧元, E想借美元)。
4. 潜在总收益为 $(2.0\% - 0.5\%) = 1.5\%$ 。

如果没有互换:

- A公司直接以 5.0% 借欧元 (成本高, 且面临美元兑欧元汇率波动风险)。
- E公司直接以 6.0% 借美元 (成本高, 且面临欧元兑美元汇率波动风险)。

步骤一: 期初本金交换 (时间点: 现在)

- A公司在美国以 4.0% 利率借入 1亿美元。
- E公司在欧盟以 4.5% 利率借入 8264万欧元 (假设当前汇率: 1美元 = 0.8264欧元, 即1亿欧元 ≈ 1.21亿欧元)。为简化计算, 我们假设双方需要等价本金, 例如1亿美元和8264万欧元在期初等值)。
- 双方交换这笔本金: A公司将1亿美元给E公司, E公司将8264万欧元给A公司。
- 双方都获得了自己想要的外币本金, 且成本是基于各自的本土优势利率。

步骤二: 期间利息交换 (每年/每半年)

- A公司 (实际想要欧元债务):
 - 它需要支付欧元利息。在互换中, 它向E公司支付欧元利息 (按8264万欧元本金, 利率为X%)。
 - 同时, 它从E公司收取美元利息 (按1亿美元本金, 利率为Y%), 用于覆盖其美元贷款的利息支出。
- E公司 (实际想要美元债务):
 - 它需要支付美元利息。在互换中, 它向A公司支付美元利息 (按1亿美元本金, 利率为Y%)。
 - 同时, 它从A公司收取欧元利息 (按8264万欧元本金, 利率为X%), 用于覆盖其欧元贷款的利息支出。

关键在于商定X和Y, 使得双方都比直接借外币更省钱。

步骤三: 期末本金再交换 (到期日)

- 在合约到期时, 双方换回最初的本金。
- A公司归还8264万欧元给E公司, E公司归还1亿美元给A公司。
- 双方再用这笔钱偿还各自最初的贷款。本金汇率风险被完全对冲, 因为换回的本金额与期初交换时完全相同。

• 信用违约互换 Credit default swap

本质上是针对债务违约 Default 的保险。

- 机制: 买方定期支付保费 Premia, 若发生信用事件, 卖方赔付基础资产的面值。
- 定价: 涉及对未来支付的贴现, 并需考虑信用利差 Credit Spread(企业债收益率与无风险利率之差)以及违约概率

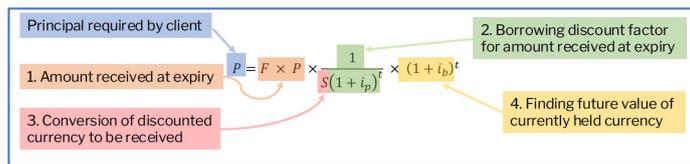
4. 外汇远期定价 Pricing FX Forwards

银行在提供外汇远期合约时, 必须通过对冲实现无风险. 此时 银行的目的不是赚客户的钱, 而是对冲风险

• 对冲步骤:

- 按利率折现, 从第三方借入定量到期要收取的货币

- 按当前现货价格 (Spot price) 将到期要收取的货币兑换成到期要支付的货币
- 将兑换后的货币贷出, 赚取利息直到到期日交付给客户
- 与此同时, 从客户处收取货币并偿还第三方本息
- 如果两国利率相同, 则即期汇率等于远期汇率. 若两国利率不同, 则资金会从低利率国家流向高利率国家套利, 造成远期利率调整



$$F = \frac{(1+i_p)^t}{(1+i_b)^t} \times S \quad (1)$$

$$F = \frac{(1+i_p \times \frac{t}{B})}{(1+i_b \times \frac{t}{B})} \times S \quad (2)$$

(1) - For expiries over a year away (t is in years)
 (2) - expiry under a year away (t is in days, B = day count basis)
P = client principal (In the currency that client is receiving)
F = forward rate (With the currency received by the client as base)
S = spot rate (With the currency received by the client as base)
i_p = interest on pricing currency (2nd one in pair)
i_b = interest on base currency (1st one in pair)
t = time (time until contract expiry, eq. (1)-years, eq. (2)-days)

5. 市场机制与套利

- (1) 有效市场假说 Efficient Market Hypothesis, EMH: 市场反映所有信息, 因此不存在套利机会
- (2) 套利 Arbitrage: 指获取无风险利润. 如果市场价格高于公允价值, 交易者会买入现货并卖出期货, 直到差价消失
- (3) 远期曲线 Forward Curves:
 - 升水/正向市场 Contango: 远期价格高于现货价格. 原因包括: 仓储成本/融资成本/保险费
 - 贴水/反向市场 Backwardation: 远期价格低于现货价格. 通常发生在现货需求极高的情况下

Commodity

1. 基础定义

(1) 大宗商品 Commodities: 指具有可替代性 Fungibility 的基础货物

(2) 可替代性 Fungibility: 指基本货物可以相互交换而不会损失质量

(3) 分类:

- 硬商品 Hard commodities: 从地下开采出来的资源, 包括能源和金属
 - 贵金属 Precious metals: 稀有且有特定用途, 如黄金/白银/铂金/钯金
 - 基本金属 Base metals: 自然界常见且用途广泛, 如钢/镍/铝/铜
- 软商品 Soft commodities: 自然生长的资源, 包括农业资产和家畜与肉类

(4) 金融特性:

- 通胀对冲 Hedge against inflation: 大宗商品通常随通胀上涨
- 避险资产 Safe haven: 在战争或货币贬值时, 贵金属常作为价值的避风港
- 需求缺乏弹性 Inelastic nature: 无论价格如何波动, 人们对食品和燃料的基本需求保持稳定
- 投资组合多元化 Portfolio diversification: 用于对冲市场下跌, 虽然有时与股市存在相关性

2. 市场参与者

(1) 对冲者 Hedgers: 商业参与者(生产者或消费者)旨在降低所交易商品的价格波动率 Price Volatility

(2) 投机者 Speculators: 非生产者或消费者, 旨在从价格波动中获取利润

3. 投资方法

• 衍生品 Derivatives: 通过期货 Futures/远期 Forwards/期权 Options 获得风险敞口

• 指数 Indexes: 通过衡量一篮子期货合约的表现(如 S&P GSCI)来跟踪市场。

由于期货会过期, 需要进行展期 Rolling, 即平仓旧合约, 买入新合约。

- 交易型开放式指数基金 Exchange Traded Fund ETF: 像股票一样交易. 公司将基金用于购买期货合约
- 共同基金 Mutual funds: 汇集投资者资金去买证券, 由基金经理主动管理
- 指数期货 Index futures: 跟踪指数的期货合约
- 股票与合伙企业:
 - 购买公司股票(成为股东, 有投票权)
 - 投资公开交易合伙企业 Master Limited Partnerships (MLPs)(成为有限合伙人, 没有投票权, 只享受分红). MLPs 具有穿透征税结构 Pass-through tax structure, 盈利仅在投资者层面征税一次

4. 投资机构

(1) 商品交易顾问 Commodity Trading Advisors (CTAs): 专门从事期货市场交易。

(2) 商品基金运营商 Commodity Pool Operators (CPOs): 管理资金池交易期货

- 通常结构为有限合伙 Limited Liability Partnerships, 风险仅限于投入资金
- 资金池大, 可以买更多种类的期货合约, 分散风险
- 能撬动更高杠杆, 放大收益

Real Estate

1. **房地产 Real Estate:** 由土地及其上任何永久性建筑物或改进设施(自然或人造)组成的财产

2. 市场参与者

- (1) 房地产私募股权/信贷 RE Private Equity / Credit: 从有限合伙人 LPs 处募集资金进行投资或贷款
- (2) 房托基金 REITs: 持有收益型资产组合, 允许零售投资者购买股份
- (3) 开发商 Developers: 从买地开始构建完整资产
- (4) 运营商 RE Operators: 通常与私募股权公司建立合资企业 Joint Venture 来运营资产

3. 零售投资方式

- (1) 自住房 Homeownership: 主要获利来源是资本增值 Capital Appreciation
- (2) 租赁物业 Rental Property: 通过收取租金获得定期现金流 Cashflows
- (3) 炒房 House Flipping: 短时间内持有并迅速卖出以获得快速回报

4. 评估与估值方法

- (1) 销售比较法 Sales Comparison Approach: 基于类似物业的过往销售数据进行估值
- (2) 直接资本化法 Direct Capitalisation Approach: 房地产价值根据其隐含收入潜力和资本化率估算

$$\text{Property Value} = \frac{\text{Net Operating Income (NOI)}}{\text{Capitalisation Rate (Cap Rate)}}$$

- (3) 净营运收益 Net Operating Income NOI: 衡量获利能力的指标

$$\text{Effective Gross Income} = \text{Potential Gross Income (PGI)} - \text{Vacancy and Credit Losses}$$

$$\text{Net Operating Income (NOI)} = \text{Effective Gross Income (EGI)} - \text{Direct Operating Expenses}$$

$$\text{Net Operating Income} = (\text{Rental} + \text{Ancillary Income}) - \text{Direct Operating Expenses}$$

- (4) 资本化率 Capitalisation Rate (Cap Rate): 基于感知收入和风险配置的预期回报率估计

- 高 Cap Rate: 隐含高风险, 市场要求更高回报
- 低 Cap Rate: 隐含低风险

- (5) 总租金乘法法 Gross Rental Multiplier (GRM)

$$\text{Property Value} = \text{Annual Gross Rental Income} \times \text{Gross Rental Multiplier (GRM)}$$

- (6) 重建成本法 Replacement Cost: 估计重建资产的总成本

5. 抵押贷款支持证券 Mortgage-Backed Securities, MBS

一种代表房地产贷款池投资的债券. 银行将大量抵押贷款捆绑, 卖给投资银行形成 MBS.

6. 房地产投资信托 REITs

通过发行收益凭证, 汇集投资者基金, 由专业投资机构进行房地产投资经营管理后, 将收益按比例分配给投资者

• 类型:

- 权益型 Equity: 拥有物业, 收取租金
- 抵押型 Mortgage: 资助所有者, 收取贷款利息
- 混合型 Hybrid

• 估值:

- 营运资金 Funds From Operations FFO: 由于房产通常增值而非折旧, FFO 将折旧 Depreciation 加回净利润, 以反映真实的现金流状况

$$\text{FFO} = \text{Net Income} + \text{Depreciation} + \text{Amortization} - \text{Gains on Sales of Property} - \text{Interest Income} + \text{Losses on Property sales}$$

- 调整后营运资金 Adjusted FFO AFFO: 在 FFO 基础上减去维护物业所需的资本支出 Capital Expenditure, 提供更完整的利润图景

$$\text{AFFO} = \text{FFO} + \text{Rent increases} - \text{Capital expenditures} - \text{Routine maintenance amounts}$$

- 净资产价值 Net Asset Value NAV: 评估房地产资产的公允价值, 考虑未来租金和增值

