

中金所杯基础知识整理

国债期货专题

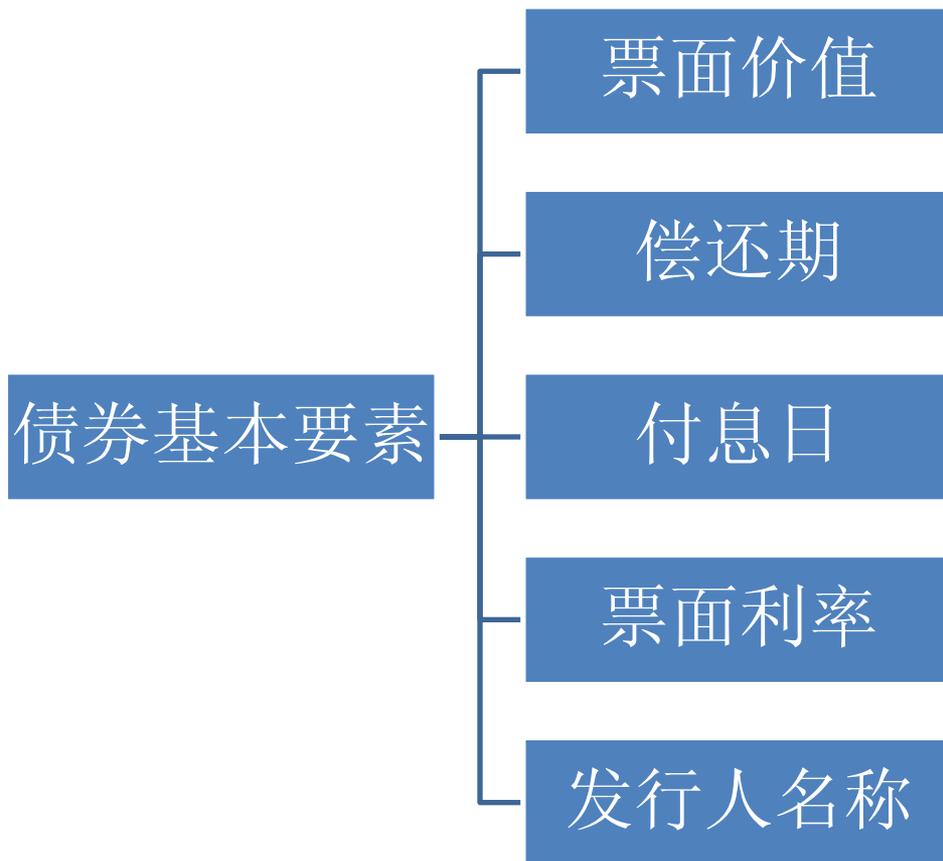
研发部 黄浩



一、债券

1、债券的定义

债券是债务人向债权人出具的、约定在规定期限内归还本金并定期支付利息的债务凭证，通常债券的利息事先确定。债券代表的是债权债务关系，不同类型的债券存在不同的违约风险，即信用等级不同，债券信用评级由信用评级机构发布，标普评级体系中，AAA评级最高。



2、债券分类



公司（企业）债券是除金融机构外企业法人发行的债券。在国外，没有企业债和公司债的划分，统称为公司债。

在我国，企业债券是按照《企业债券管理条例》规定发行与交易、由国家发展与改革委员会监督管理的债券，在实际中，其发债主题为中央政府部门所属机构、国有独资企业或国有控股企业，因此，它在很大程度上体现了政府信用。

公司债券管理机构为中国证券监督管理委员会，发债主题为按照《中华人民共和国公司法》设立的公司法人，在实践中，其发行主体为上市公司，其信用保障是发债公司的资产质量、经营状况、盈利水平和持续赢利能力等。公司债券在证券登记结算公司统一登记托管，可申请在证券交易所上市交易，其信用风险一般高于企业债券。

按债券形态分类

实物债券

凭证式债券

记账式债券

按是否可转换划分

可转换债券

不可转换债券

按付息的方式划分

零息债券

固定利率债券

浮动利率债券

按是否能够提前偿还划分

可赎回债券

不可赎回债券

二、国债

国债是一国财政部发行的债券,它建立在国家信用的基础上,政府承诺在一定时期内按约定的条件,按期支付利息和到期归还本金。债务资金由中央财政掌握使用。

国债按偿还期限可分为短期、中期和长期国债

短期国债是政府为解决短期资金需要而发行的国债,其期限为一年以内(又称国库券)。短期国债投资风险小、期限短,既可以贴现,也可以在市场上卖出变现。

中期国债期限为1~10年,弥补财政赤字的重要手段,信用高、风险小、免交利息税等优势,但流动性比短期国债稍差一些。

长期国债期限在10年以上,主要用于长期公共项目的建设。

国债按利息支付方式可分为零息国债、付息国债

零息国债是指在到期日一次性还本付息，中间不支付利息，这种债券也叫贴现债券，即发行债券时贴现发行，到期时以面值偿还，价格与面值的差额视为持有债券利息。零息国债一般用于短期国债。

付息国债是指债券发行时注明票面利率，定期(一年或半年)按票面利率支付利息，每次支付的利息额(以按年取息为例)等于债券面值与票面利率的乘积。需要指出的是，付息国债票面利率与相同期限的零息国债相比要低些。

三、我国债券市场现状

中国债券市场由场内市场和场外市场两部分组成，场内市场由上海证券交易所和深圳证券交易所组成，参与者为非银行金融机构、企业和个人投资者，采用竞价交易；而场外市场以银行间市场为主，商业银行是主要参与者，采用询价交易；场外市场还有商业银行柜台市场。

在投资者类型上，交易所市场主要面向个人和中小机构投资者，其债券发行量、交易量、托管量均低于总量的3%，虽然证券公司、保险公司、信托投资公司、证券投资基金、以及其它非金融机构也可以参与交易所的债券交易，但这些机构主要在银行间市场交易。

银行间市场开始于1997年年中，目的是为了为了防止银行资金流入股票市场，加大银行风险，银行间市场里的投资者全部是机构投资者，包括银行、信用社、证券公司、基金公司、保险公司、非银行金融机构、企业等，其债券发行量、交易量、托管量均高于总量的97%。商业银行柜台市场是在商业银行的营业网点上，面向个人投资者和中小投资者进行国债买卖的市场，开始于2002年。

根据不同的发行主体，中国的债券市场大致上可以分为以下几类：

由各级政府发行的政府债券（包括**国债和地方政府债券**）、由中国人民银行发行的**央行票据**、由政策性银行发行的**政策性银行债券**、商业银行（包括中、农、工、建、交五大国有银行在内的所有商业银行）发行的**商业银行债券**、企业发行的**企业债券和短期融资券**、银行为加强贷款资产流动性而推出的**资产支持证券**（国际金融市场称之为ABS）。

其中国债、金融债分别占28.78%、34.24%，是总量最大的两类债券，企业债有待进一步发展。

从交易方式来看，目前，中国债券市场的交易工具主要有以下几种：**现券交易**、**回购交易**（质押式回购、买断式回购）、**远期交易**；

其中质押式回购是指交易双方进行的以债券为质押的一种短期资金融通业务，债券持有人（正回购方）在将债券质押给资金融出方（逆回购方）融入资金的同时，双方约定在将来某个时候由正回购方按约定利率计算的资金额逆回购方返回资金，逆回购方向正回购方返还原质押债券；期间逆回购方不能出售作为质押物的债券。而买断式回购的基本概念与质押式回购一样，区别在于在买断式回购期间，逆回购方拥有债券的所有权和使用权，只要到期有足够的同种债券返还给正回购方。

中国债券市场的最大投资者是**商业银行**，其主要投资的是政府债券和政策性银行债券，另外如特殊结算会员、保险公司、基金公司也是债券的重要持有者，但持有量远小于商业银行，而个人投资者的债券持有量微乎其微，是债券市场最小的参与者。

四、债券定价

1、初值、终值

债券市场第一组基本概念是初值和终值，初值与终值通过一个变量连接：货币的时间价值， $\text{终值} = \text{初值} \times \text{货币的时间价值}$ ；

反过来，已知终值的情况下， $\text{初值} = \text{终值} / \text{货币的时间价值}$ 。

货币的时间价值是指单位货币经过一段时间后的增值，受到时间期限、利率、以及计息方式三方面影响。

2、单利、复利、债券定价、到期收益率

计息方式分单利、复利两种。

单利是指按照固定本金计算利息，即利息不计入本金，利息不产生利息。用单利计息方式表示的初值、终值关系如下：

$$P_n = P_0 * (1 + r) * n$$

P_n 表示终值， P_0 表示初值， r 表示利率， n 表示期限。

复利是指每经过一个计息期后，将利息记入本金，产生新的本金，以计算下一期利息，即利滚利。用复利计息方式表示的初值、终值关系如下：

$$P_n = P_0 * (1 + r)^n$$

P_n 表示终值， P_0 表示初值， r 表示利率， n 表示期限。

债券价格就是把终值折现到当前的初值。债券市场普遍采用复利方式定价，由于固定利率付息债券定期支付固定利息，到期支付面额，把未来每一次利息和面值支付看作终值，那么在已知市场利率的情况下，就可以计算当前的债券价格：

$$P_0 = \frac{a}{(1+r)} + \frac{a}{(1+r)^2} + \dots + \frac{a}{(1+r)^n} + \frac{s}{(1+r)^n}$$

P_0 表示债券价格，即初值； a 表示每一期利息支付； S 表示债券面值； r 表示到期收益率；1、2..... n 表示时间。

债券定价中涉及到的利率就是到期收益率，在已知债券价格、债券票面利率、债券面值的情况下，可以计算债券到期收益率。需要注意，不同期限的债券其到期收益率是不同的，由不同期限的到期收益率组成收益率曲线。

3、净价、全价、应计利息

应计利息是指在付息前交易债券，上一次付息日与债券交易日之间的利息，这部分利息属于债券卖出方，按照上次付息日与债券交易日之间的天数占两次付息日之间的比例计算应计利息。

全价指包括应计利息的债券价格，净价指不包括应计利息的债券价格：

净价=全价-应计利息

债券市场一般采用净价报价，中金所的国债期货交易合约采用**净价报价方式**。

4、债券价格的敏感性

债券价格的敏感性由两组变量衡量：基点价值（DV01）；久期、凸度。

（1）基点价值（DV01）

基点价值（DV01）是指当收益率变化1个基点（0.01%）时，债券价格的变化量。需要注意的是，基点价值衡量的是债券价格变化的绝对量，而不是相对量。

（2）久期、凸度

麦考利久期是以未来现金流的现值为权重的加权平均到期期限，表示收回债券投资所需要的时间。

$$MD = \frac{\left[\sum_1^n \frac{t * C}{(1 + y)^t} \right] + \frac{nS}{(1 + y)^n}}{P}$$

学者把麦考利久期与 $1+y$ 之比称为修正久期，修正久期是基于时间价值因素对久期的动态调整。久期是修正久期的复数，另一种计算久期的方法是债券价格对收益率求导后再除以债券价格。

久期和基点价值的区别在于久期是相对量，而基点价值是绝对量。

由于久期是债券价格对收益率的一阶求导所得，只衡量价格与收益率关系中的斜率，并没有衡量两种关系中的曲度，学者用凸度来衡量这种曲度。

五、国债期货市场

1、国债期货的定义

国债期货是指交易双方通过有组织的交易场所，事先确定买卖价格和数量，并于未来特定时间内进行钱券交割的国债派生交易方式。国债期货属于利率期货的一种，是一种高级的金融衍生工具，它是在20世纪70年代美国金融市场不稳定的背景下，为满足投资者规避利率风险的需求而产生的。

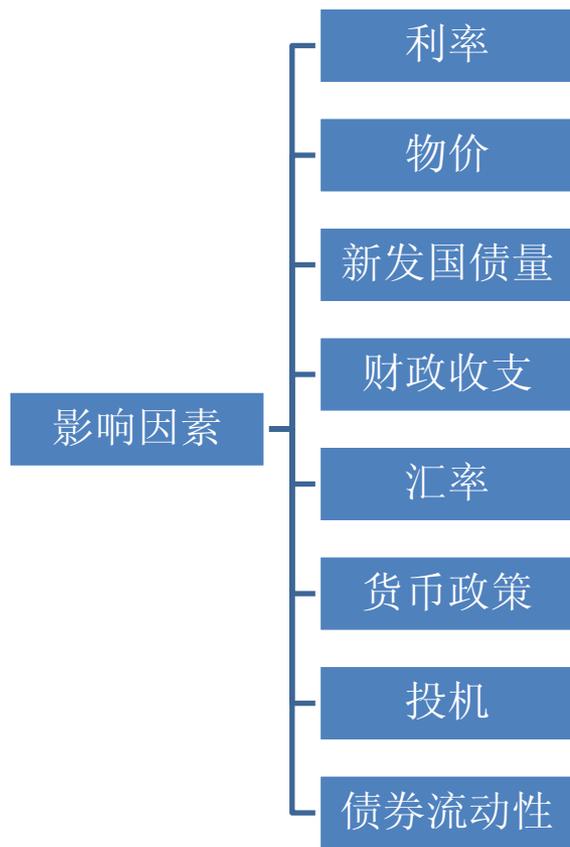
全球范围内成交最活跃的国债期货是在CME交易的10年期美国国债期货，其面值为10万美元，2012年全年成交2.65亿手。

- 1) “327” 国债期货事件
- 2) “319” 国债期货事件

2、国债期货的特点

- (1) 国债期货是一种远期合约
- (2) 国债期货交易必须在指定的交易场所进行交易
- (3) 国债期货交易实行的是保证金交易
- (4) 国债期货交易中实物交割的比重较小

3、国债期货价格的影响因素



六、国债期货交割

1、可交割债券、最便宜可交割债券

国债期货合约规定标准化的名义国债作为标的物，但国债不同于商品和股指、外汇，国债期货合约标注的标的物并不存在，因此合约会规定一篮子债券作为可交割的现货。中金所5年期国债期货交易合约规定4-7年期国债作为可交割债券。一篮子债券作为可交割债券可以避免因单一债券市场规模较小而被操纵。

国债期货的卖方决定采用哪种可交割债券进行交割，因此，卖方会选择最有利于自己的债券进行交割，市场把这种债券成为最便宜可交割债券。一般采用基差法、隐含回购利率法来找到最便宜可交割债券。

2、转换因子

转换因子是把不同票面利率和不同到期日期的可交割国债转换为国债期货合约规定标准国债的系数。对于中金所5年期国债期货合约来说，转换因子实质上是面值为1元的可交割债券在其剩余期限内的现金流，用3%的国债期货名义标准券票面利率贴现至最后交割日的净价（全价-应计利息），计算公式如下：

$$CF = \frac{1}{\left(1 + \frac{r}{k}\right)^{\frac{fx}{12}}} \left[\frac{c}{f} + \frac{c}{r} \left(1 - \frac{1}{\left(1 + \frac{r}{f}\right)^{n-1}} \right) + \frac{1}{\left(1 + \frac{r}{f}\right)^{n-1}} \right] - \frac{c}{f} * \frac{12 - fx}{12}$$

其中CF表示转换因子，r表示名义标准券的票面利率（目前定为3%），c表示可交割券的票面利率，f表示可交割每年的付息次数，n表示剩余付息次数，x表示交割月距离下一次付息月的月份数。

转换因子的特点有以下几点：

1.每种可交割国债在每个可交割月份下的转换因子是唯一的，在交割周期里保持不变。

2.可交割债券的票面利率越高，转换因子越大；反之，就越小。

3.当可交割债券的票面利率高于名义标准债券的票面利率时，转换因子大于1，并且随着剩余期限越长，转换因子越大，因此，近月合约对应的转换因子大于远月合约对应的转换因子。

4.当可交割债券的票面利率低于名义标准债券的票面利率时，转换因子小于1，并且随着剩余期限越长，转换因子越小，因此，近月合约对应的转换因子小于远月合约对应的转换因子。

3、发票价格

中金所5年期国债期货采用百元净价报价方式，实际支付价格不同于报价，还应加上应计利息。应计利息是指从上次付息日到交个日这一期间产生的利息归期货合约卖方所有，期货合约买方支付给卖方的价格必须包括应计利息。实际支付金额称为发票价格（invoice price）：

发票价格 = $F * C$ + 应计利息。

其中，F表示国债期货价格，C表示转换因子。

4、国债期货的基差

在期货市场里，基差是指现货价格与期货价格的差，这个概念在商品期货和股指期货里比较容易理解，因为对于一个期货价格，存在唯一的现货价格；但在国债期货上，由于存在多个可交割国债，因此，一个期货价格，存在多个现货价格，并需要转换因子，把可交割债券转换到名义标准国债，基差公式如下：

$$B = P - (F * C)$$

其中B表示基差，P表示国债的现货价格（净价），F表示国债期货价格，C表示转换因子。

5、隐含回购利率

在债券市场上，回购利率是指短期借款利率；而在国债期货市场，隐含回购利率是指国债期货中所隐含的为购买可交割债券而进行短期融资的成本。实践中，可交割债券的隐含回购利率计算公式如下：

$$\text{IRR} = \frac{F_t * C + I_T - (S_t + I_t)}{S_t + I_t} * \frac{360}{T - t}$$

其中IRR表示隐含回购利率， F_t 表示国债期货合约在时间t的价格， S_t 表示可交割债券现货在时间t的价格，C表示转换因子， I_T 表示从上次付息日到国债期货合约交割日的债券应计利息， I_t 表示从上次付息日到时间t的债券应计利息，T表示国债期货合约的交割日。

对于每一个可交割债券，都可以利用相应调整后的债券现货价格和票面利率计算对应的隐含回购利率，具有较高隐含回购利率的债券能够获得较高的现货持有收益，因此，对于国债期货卖方来说，隐含回购利率越高，用该债券交割时更便宜；隐含回购利率最高的可交割债券就是最便宜可交割债券。

七、国债期货交易

- 1、交易单位：也称合约规模，是指交易所对每份期货合约规定的交易数量。
- 2、报价方式：是指期货价格的表示方式。长期国债期货合约采用净价报价方式。
- 3、最小变动价位：是指在期货交易中价格每次变动的最小幅度。
- 4、每日价格波动限制：是指为了限制期货价格的过度涨跌而设立的涨跌停板制度。
- 5、合约月份：是指期货合约到期交收的月份。
- 6、交易时间：是指由交易所规定的各种合约在每一交易日可以交易的某一具体时间。
- 7、最后交易日：在期货交易中，绝大部分成交的合约都是通过反向交易而平仓的，但这种反向交易必须在规定的时间内进行。这一规定的时间就是最后交易日。
- 8、交割安排：包括交割的时间、交割的地点、交割的方式，以及可用于交割的标的物的等级等。
- 9、持仓限制：是指交易所规定的某一交易者在一定时间内可以持有期货合约的最大数量。

表3 中金所5年期国债期货交易合约

合约标的	面额为100万元人民币，票面利率为3%的名义中期国债
可交割国债	合约到期月首日剩余期限为4-7年的记账式付息国债
报价方式	百元净价报价
最小变动单位	0.002元
合约月份	最近的三个季月（三、六、九、十二月月循环）
交易时间	上午交易时间：9:15—11:30 下午交易时间：13:00—15:15 最后交易日交易时间:上午9:15-11:30
每日价格最大波动限制	上一交易日结算价的±1.5%
最低交易保证金	合约价值的1.5%
当日结算价	最后一小时成交价格按成交量加权平均价
最后交易日	合约到期月份的第二个星期五
最后交割日	最后交易日后的第三个交易日
交割方式	实物交割
交割结算价	在最后交易日之前的交割结算价为意向申报日的当日结算价，最后交易日的交割结算价为该合约最后交易日全天成交价格按照成交量的加权平均价，计算结果保留至小数点后三位。
合约代码	TF

2、中金所5年期国债期货交易细则（摘要）

（1）5年期国债期货合约的合约标的为面额为100万元人民币，票面利率为3%的每年付息一次的5年期名义标准国债。交易所所有权对票面利率进行调整。

（2）5年期国债期货合约的交易单位为“手”，1手等于1张合约。期货交易以交易单位的整数倍进行。

（3）交易指令分为市价指令和限价指令两种，交易指令每次最小下单数为1手，市价指令每次最大下单量为50手，限价指令每次最大下单量为200手。

（4）国债期货竞价交易采用集合竞价和连续竞价两种方式。集合竞价是指对在规定时间内接受的买卖申报一次性集中撮合的竞价方式，集合竞价在交易日9:10-9:15进行，其中9:10-9:14为指令申报时间，9:14-9:15为指令撮合时间；集合竞价指令申报时间不接受市价指令申报；集合竞价采取最大成交量原则。连续竞价是指对买卖申报逐笔连续撮合的竞价方式。

（5）风险控制制度一：保证金调整。临近交割期时，交易所分时间段调整该合约的交易保证金标准。交易所应当在不同时间段合约交易保证金标准执行前一交易日结算时，对该合约的所有历史持仓按照新的交易保证金标准进行结算，保证金不足的，应当在下一个交易日开市前补足。

表 保证金调整

交易时间段	交易保证金比例
一般月份	合约价值的1.5%
交割月份前一个月中旬的前一交易日结算时起	合约价值的2%
交割月份前一个月下旬的前一交易日结算时起	合约价值的3%

表 投机限仓调整

交易时间段	持仓限额标准
合约上市首日起	1000手
交割月份前一个月下旬第一个交易日起	600手
交割月份第一个交易日起	300手

3、套期保值比率

债券套期保值前需要计算套期保值比率，理想的套期保值比率可以实现如下目标：在一定的利率变化下，期货合约数量*每份期货合约的价值变化=债券组合的价值变化，即

期货合约数量=债券组合的价值变化/每份期货合约的价值变化

计算国债期货的套期保值比率有两类方法：基点价值（DV01）法、久期法。

（1）基点价值法

$$\text{套期保值比率} = \frac{\text{现券组合的DV01} * \text{现券组合的价值}}{\text{国债期货合约的DV01} * \text{每份国债期货合约价值}}$$

国债期货合约的基点价值等于最便宜可交割债券的基点价值除以其转换因子。

（2）久期法

$$\text{套期保值比率} = \frac{\text{现券组合的久期} * \text{现券组合的市场价值}}{\text{国债期货合约的久期} * \text{每份国债期货合约的市场价值}}$$

国债期货合约的久期等于最便宜可交割债券的久期。

计算过程：

(1) 期货合约的基点价值约等于最便宜可交割国债的基点价值除以其转换因子 (CF)。这是由于，到期日时期货价格收敛于最便宜可交割国债的转换价格，在到期日可知：

期货价格 = 最便宜可交割国债价格 / 对应的转换因子

$$\text{期货合约 DV01} = \text{CTD DV01} / \text{CTD CF}$$

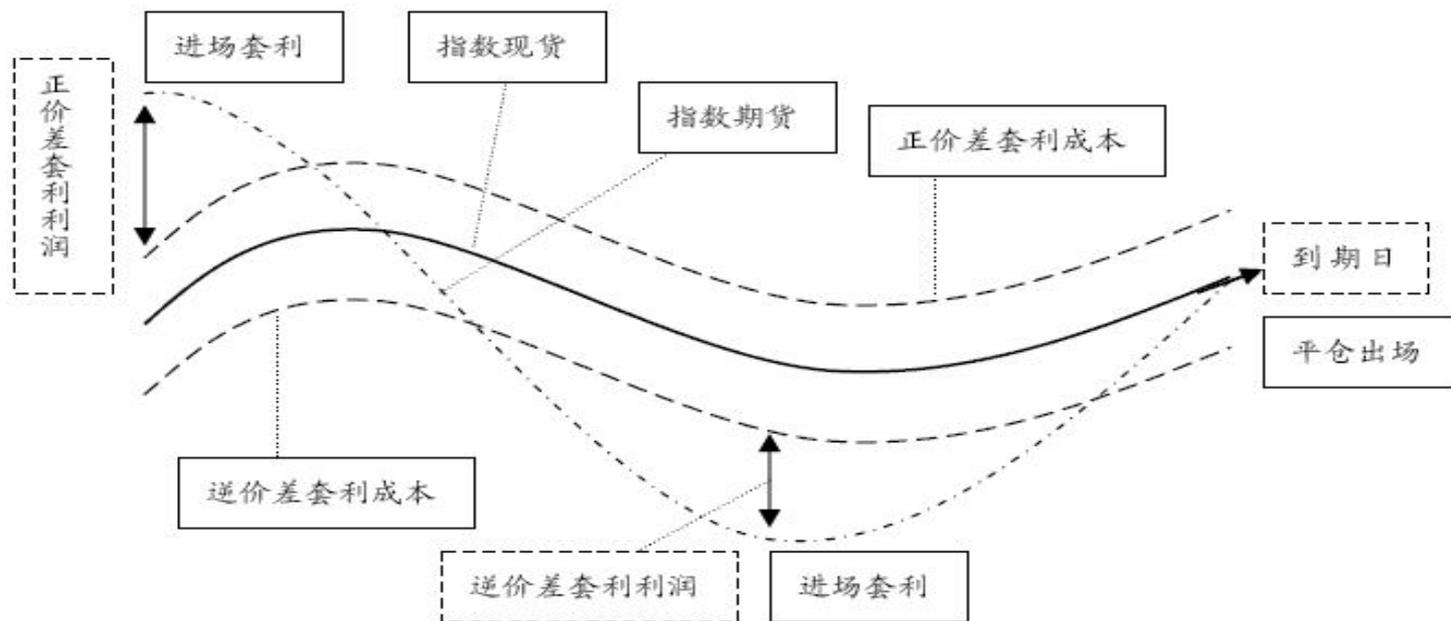
(2) 期货合约的久期约等于最便宜可交割国债的久期。

$$\text{期货合约 DV01} \approx \text{期货合约久期} \times \text{期货价格}$$

$$\text{CTD DV01} \approx \text{CTD 久期} \times \text{CTD 价格}$$

$$\text{期货合约久期} \times \text{期货价格} \approx (\text{CTD 久期} \times \text{CTD 价格}) / \text{CTD CF}$$

$$\text{期货合约久期} \approx \text{CTD 久期}$$



跨期套利

(1) 牛市套利

牛市套利是指**买入近月合约，卖出远月合约**，看好近月合约的表现好于远月合约：即近月合约价格上涨幅度会大于远期货合约价格上涨幅度，或者近月合约价格跌幅小于远期货价格跌幅。

(2) 熊市套利

熊市套利指**卖出近月合约，买入远月合约**，看好远月合约的表现好于近月合约：即远期货合约价格的上涨幅度会大于近期货合约上涨幅度，或者远期货合约价格下跌幅度会小于近期货合约价格下跌幅度。

(3) 蝶式套利

这种套利方式同时进行**三个交割月份的合约**买卖，通过中间交割月份合约与前后两交割月份合约的差价获利。因此，可以把蝶式套利看作是由两个方向相反、共享中间交割月份的跨期套利交易组成。

跨品种套利



感谢您的宝贵时间!

