

可转债专题整理

一、可转债基本概念介绍

1. 可转债

可转债是指在一定条件下，可以被转换成公司股票的公司债券。作为“含权债券”，既包含了普通债券的特点，例如固定面值(可转债的票面面值是 100 元)，票面利率(可转债利率不超过银行同期存款的利率水平)和期限；同时带有权益特征，它在一定条件下可以转换成股票(只能单向转换，由可转债转为股票，而不能由股票转为可转债)，因此它也具有股票的衍生特征。

可转债的价格：(1)申购新发行可转债(打新)：一般按照面值，100 元 1 张；(2)二级市场交易：从概念上讲，此时转债价格类似于股票市场的交易价格，例如，XYZ 转债在 2023 年 11 月 19 日收盘价 130 元。

在二级市场，可转债市场与股票市场不同的是：(1)可转债支持 T+0 交易，即当日买入，当日即可卖出；(2)涨跌幅范围比股票更加宽松：根据 2023 年 7 月 29 日新规，可转债上市首日，设置全日较发行价上涨 57.3%和下跌 43.3%的有效申报价格范围；上市次日起，设置 20%涨跌幅价格限制。2023 年 7 月 29 日新规之前，可转债交易市场甚至没有涨跌幅限制。

如何从可转债中获取收益？(1)获得纯债券的收益，比如 XYZ 转债期限是 6 年，付息方案：0.4%，0.6%，1%，1.5%，2.5%，3%，到期以 113 元的价格赎回(其中包含了最后一年 3%的利息 3 元，100 元面值，以及当初为了吸引投资者购买的 10 元“公司奖励”)，但是这并不是持有人和公司所希望的，因为这种情况下公司完全可以发行普通债券，持有人完全可以购买普通债券，完全没有发行或持有可转债的必要。(2)可转债转股以获得转股收益。(3)像交易股票那样在交易所交易可转债。(注意：方式(2)(3)是最主要的通过可转债获取收益的方式；这两种方式在转股或卖出之前，持有转债期间仍然能够获得转债利息收益)

可转债投资门槛于去年中旬提高：2022 年 6 月 18 日起，可转债交易权限开通的申请条件为：申请日前 20 个交易日证券账户内的资产日均不低于人民币 10 万元，且参与证券交易 24 个月以上。此前规定是 0 资金，0 交易时长。新规颁布旨在整顿时长，打击投机炒作行为，对于普通投资者影响有限，对于大部分私募管理人的策略没有影响。

在国内，可转债的权益属性大于固收属性；可转债的价格与股市密切关联；绝大部分可转债以转股退出，而不是获得纯债券的收益；转股更符合上市公司和转债持有人共同的利益诉求。

2. 可转债的特有属性

转股价：是指可转债约定转换成对应股票的价格。例如，XYZ 公司发行的可转债规定，转股价是 20 元/股，则一张 XYZ 公司可转债可以转为 $100(\text{债券面值是 } 100 \text{ 元}) / 20(\text{转股价}) = 5 \text{ 股}$ 。一般而言，转股价大于正股价(正股价就是公司在 A 股市场的价格)，对于新发行可转债，转股价一般有以下规定：“转股价格应当不低于募集说明书公告日前 20 个交易日发行人股票交易均价和前一个交易日均价”。

转股期：可转债发行后，隔一段时间才能转股，这一段时间就是转股期。大多数可转债的转股期是从发行结束之日(发布《发行结果公告》)的日期起 6 个月后开始的。

转股价值：一张 100 元面值的可转债，转换成股票以后，在当前市场上的价格。其计算公式为：

$$\text{转股价值} = \frac{\text{可转债面值}(100\text{元})}{\text{转股价}} \times \text{正股价} = \text{转股数量} \times \text{正股价}$$

转股溢价率：可转债价格相对于转股价值的溢价水平，转股溢价率越高，说明当前可转债的价格越被高估，反之则被低估。

$$\text{转股溢价率} = \frac{\text{可转债价格} - \text{转股价值}}{\text{转股价值}}$$

纯债价值：持有人把可转债当作纯债券，持有并到期赎回，对应的纯债券价值。所谓“债底”就是由纯债价值决定的，纯债价值是可转债最后的防线。

纯债溢价率：可转债市价高出纯债价值的溢价水平。纯债溢价率，即债性，数值越高，债性越差。

$$\text{转债溢价率} = \frac{\text{可转债价格} - \text{纯债价值}}{\text{纯债价值}}$$

下修：下调转股价。当正股股价过低，将出现转股价相对于正股价过高，持有人转股意愿不强的情况，于是上市公司下调转股价，以促进持有人转股。下修是上市公司的权力，公司可以下修，也可以不下修。那么如何衡量“正股股价过低”？下修的触发条件举例：如果正股价持续在转股价 85% 以下 10~15 个交易日(具体以募集说明书为准)，上市公司有权下调转股价。

赎回(强赎)：当正股股价过高时，公司有权力从持有人手中强制赎回可转债。强赎触发条件举例：在连续 30 个交易日中，公司正股价维持在转股价 130% 以上 15~20 个交易日，公司将以 103 元的价格(赎回价格不定，只是举例)赎回该可转债。注意，赎回是公司的权力，当赎回发生时，持有人没有其它选择，只能强制接受上市公司的赎回操作。由于触发赎回的情况下，相应转债价格或转股价值都比较高，如果被公司以十分接近面值的价格强制赎回将是一笔损失；因此，在正股涨幅较大时，需要关注是否触发强赎条款，关注公司是否发布相关公告。

回售：分为有条件回售和附加回售。

(1)有条件回售：当正股股价过低(比“下修”情况的股价还要低)，为了保护持有者利益，持有者可以向上市公司回售可转债，一般上市公司会以回售价格[面值(100 元) + 当期利息(比如 2~3 元)]赎回可转债。回售是上市公司的义务，当回售触发且持有者提出回售请求时，上市公司必须拿钱还债。例如，XYZ 公司的回售条款是“本次发行的可转债，最后两个计息年度，如果发行公司 A 股股票在任何连续 30 个交易日的收盘价低于当期转股价格的 70%，可转债持有人有权将其持有的可转债全部或部分按债券面值加当期利息的价格回售给发行公司”。

(2)附加回售：如果上市公司可转债募集资金实际用途发生重大改变，且证监会判定此改变存在，那么持有人有权把可转债以回售价格，在回售申报期内回售给发行公司。

退市：与股票退市的概念有所差异，对于可转债而言，退市是中性词：股票退市往往意味着公司经营状况出现了问题，股票也要经历“特殊对待”(步步高——>ST 步高——>*ST 步高)；由于转债本身是有期限的，所以转债退市一般意味着转债生命周期的结束。当公司发行的所有可转债都退出了，那么该转债就退市了。可转债主要包括三种退出方式：转股退出、回售退出、到期退出。

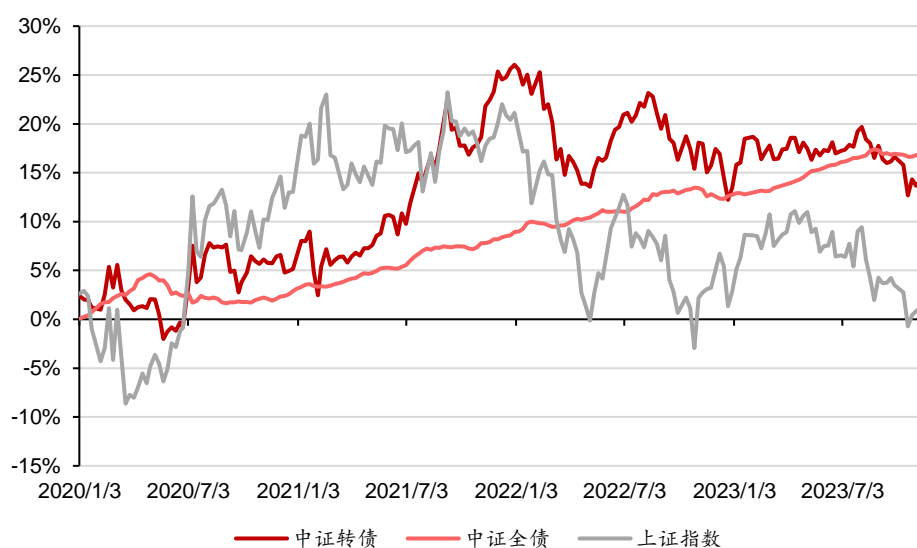
(1)转股退出：截至 2022 年 1 月 21 日，约 89% 的可转债选择转股退出。转股退出的可转债大部分以触发强赎且发行人公告强赎结束。

(2)回售退出：以回售方式退出的可转债数量较少。

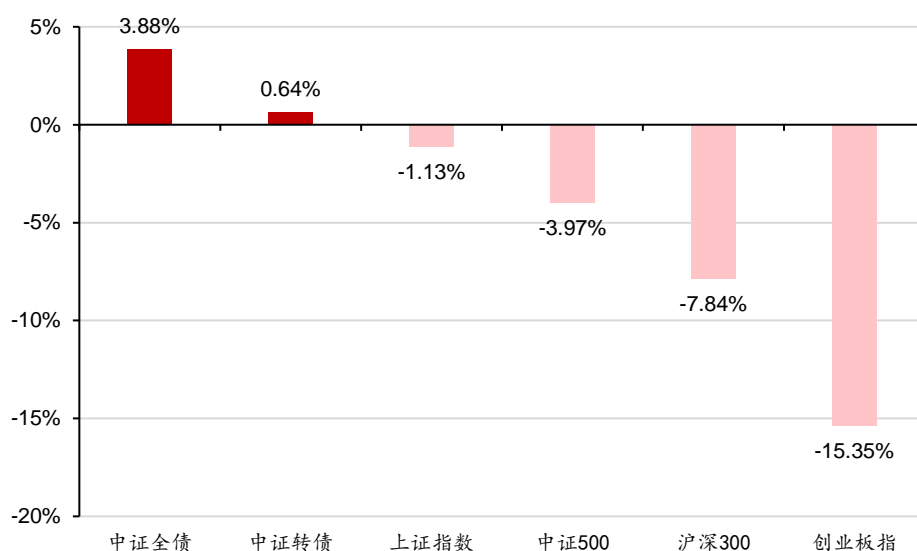
(3)到期退出：可以看作收益更低的普通债券到期。

二、可转债市场分析

图表 1：2020 年以来各指数累计收益率走势



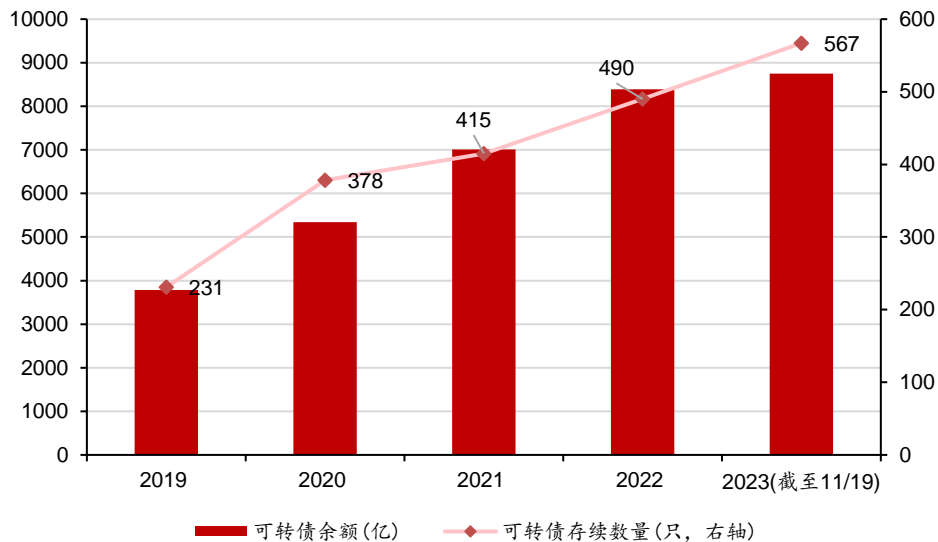
图表 2：2023 年初至 11 月 19 日各指数涨跌幅



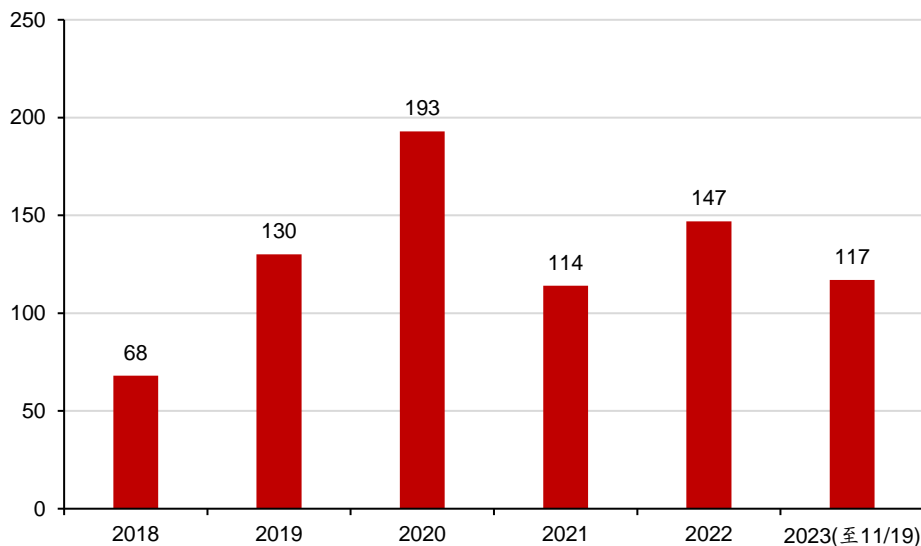
可转债收益率的波动性高于其它类型债券，但低于股票。自疫情时代(2020 年初)以来，中证转债指数自 2020 年初以来的累计收益率先波动上涨，随后在较高的收益率水平上震荡。2021 年以来，伴随着正股的支撑，转债市场同样加速上涨，但涨幅不及正股市场；2022 年以来股票市场大幅下跌，转债市场跌幅较小；2023 年以来，受宏观经济不及预期，美国加息，地缘冲突，股市低迷的影响，债券市场的收益率明显占优，转债市场的收益率也受到了正股市场的拖累，中证转债指数虽然收益率不及中证全债，但中证转债变化幅度相对稳健，考虑到转债的权益属性，转债进一步引发了市场的关注。

可转债市场容量逐步提升。在可转债发展初期，标的数量、余额均较低，难以支撑大规模资金的投资。随着转债市场的发展，2019 年以来每年新上市转债数量均超过 100 只（截至 2023 年 11 月 19 日，2023 年以来发行了 117 只）。市场余额也保持稳步上升，2019-2023 可转债余额平均每年增长 23.34%。截至 2023 年 11 月 19 日，市场可转债数量共 567 只，可转债余额共 8751.27 亿元。

图表 3：可转债余额与转债存续只数



图表 4：每年新发行可转债只数(以发行公告日计，仅包括公募发行方式)



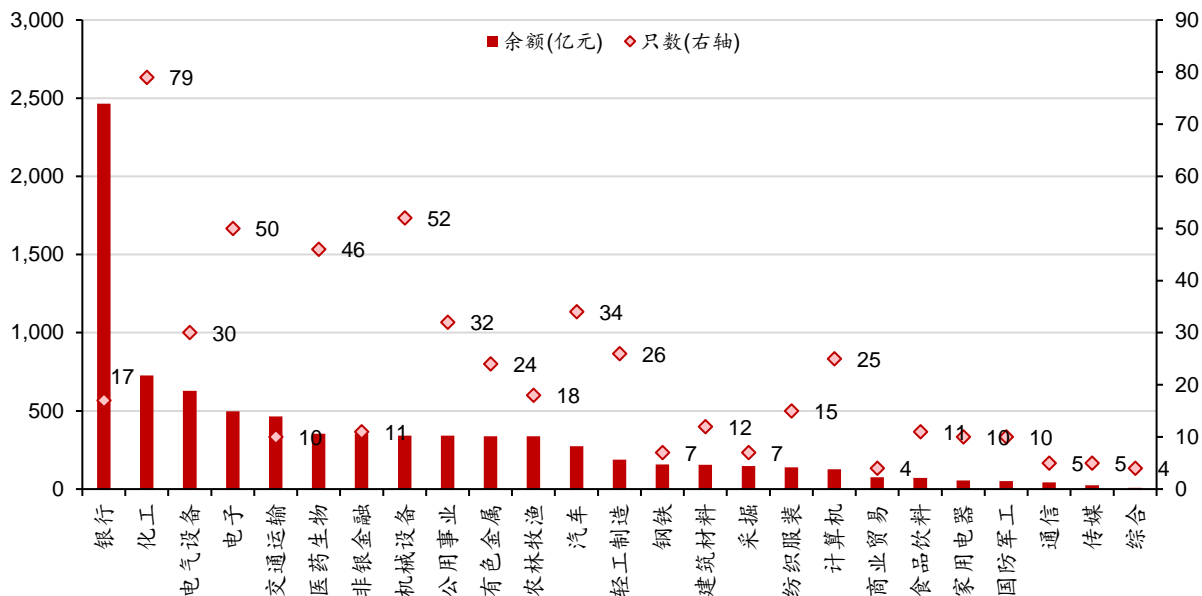
目前可转债市场绝大部分是公募，极少量是私募。从可转债余额角度分析，截至 2023 年 11 月 19 日，公募发行方式占比 99.15%，而私募发行方式仅占 0.85%。从交易所来看，65.31%的可转债在上交所交易，34.69%的可转债在深交所交易。

从市场结构来看，当前可转债在行业分布上以银行为主，周期行业占比较高。从对应正股风格方面，以中小盘股票为主，这是由于中小市值公司通过转债拓宽融资渠道的需求往往更为旺盛，因此转债的波动也更接近中小风格股票。整体来看，当前转债市场已包含了 25 个申万一级行业，平均每个行业内转债数量约 21.8 只，除银行外的 25 个行业的转债平均余额为 245.9 亿元。当前转债市场可以为转债投资策略提供比较丰富的可选标的。

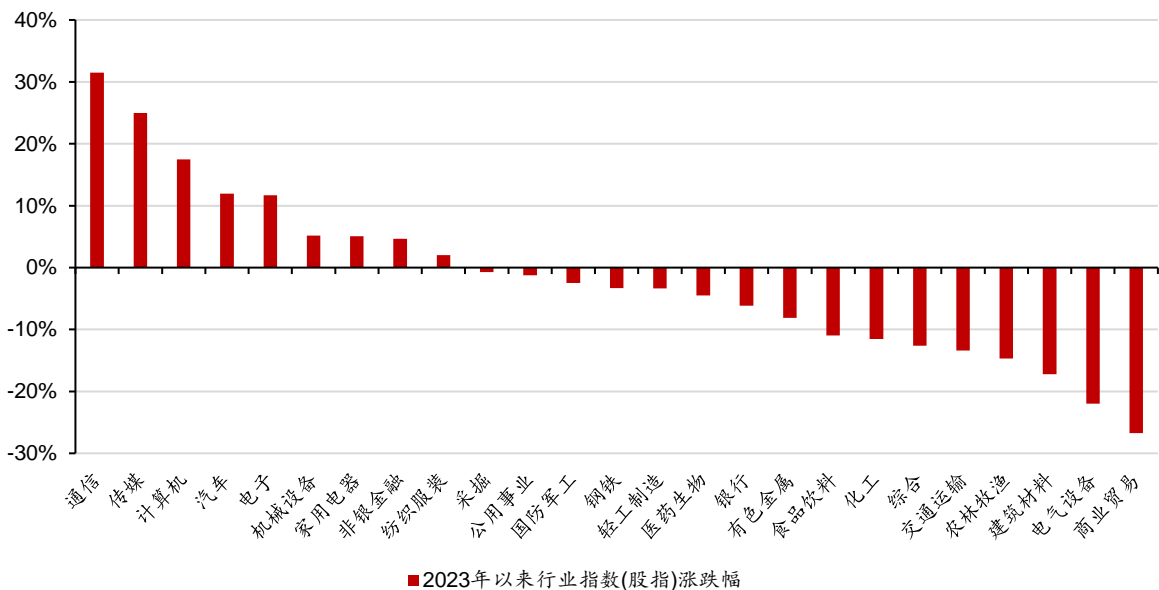
2023 年以来(至 11 月 19 日)，转债余额集中分布的行业表现不景气，或是转债收益率较低的原因之一。2023 年以来，由于 ChatGPT、AI 大模型、智能驾驶/座舱概念的火热，通信、传媒、计算机、汽车、电子板块涨幅较大，涨幅分别为 31.48%、24.96%、17.50%、11.96%、11.68%。而受到投资及出口不景气、房地产行业需求下行，暴雷风险加剧等因素的影响，商业贸易、电器设备、建筑材料、农林牧渔、交通运输行业跌幅最大，幅度分别是-26.75%、-21.98%、-17.22%、-14.69%、-13.37%。观察可转债规模

前五的行业，只有电子行业实现了正增长，其它行业收益率皆为负值；而涨幅较大的通信、传媒、计算机行业，可转债市场在这些行业的规模较小。

图表 5：各行业(申万一级行业)可转债余额与可转债只数



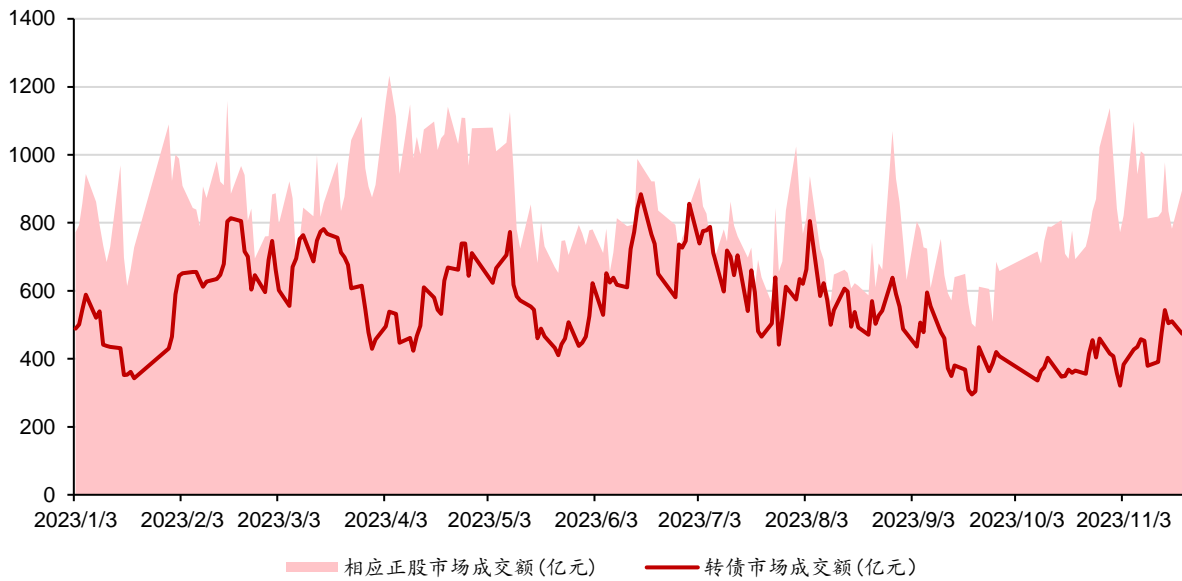
图表 6：各行业(申万一级行业，股票指数)涨跌幅



可转债市场流动性年内(2023年初——2023年11月19日)变化较大,2023年整体流动性水平相对2022年有所下滑。截至2023年11月19日,年内可转债市场每日成交额最大是884亿元,最小是295亿元,2022年每日成交额峰值曾高达2080.96亿元。

根据每日成交额指标,可以将2023年可转债市场划分为三个阶段:(1)2023年1~5月:成交额在600亿元附近上下震荡,且振幅较大,这些转债对应的正股市场交易更加活跃。(2)2023年6~8月:转债交易相对活跃,且在6月达到每日成交额峰值,这期间转债市场流动性紧盯相应正股市场的流动性。(3)2023年9~11月:转债交易活跃度下降,且与对应正股市场交易的活跃度渐行渐远。

图表 7：流动性指标：日均成交额



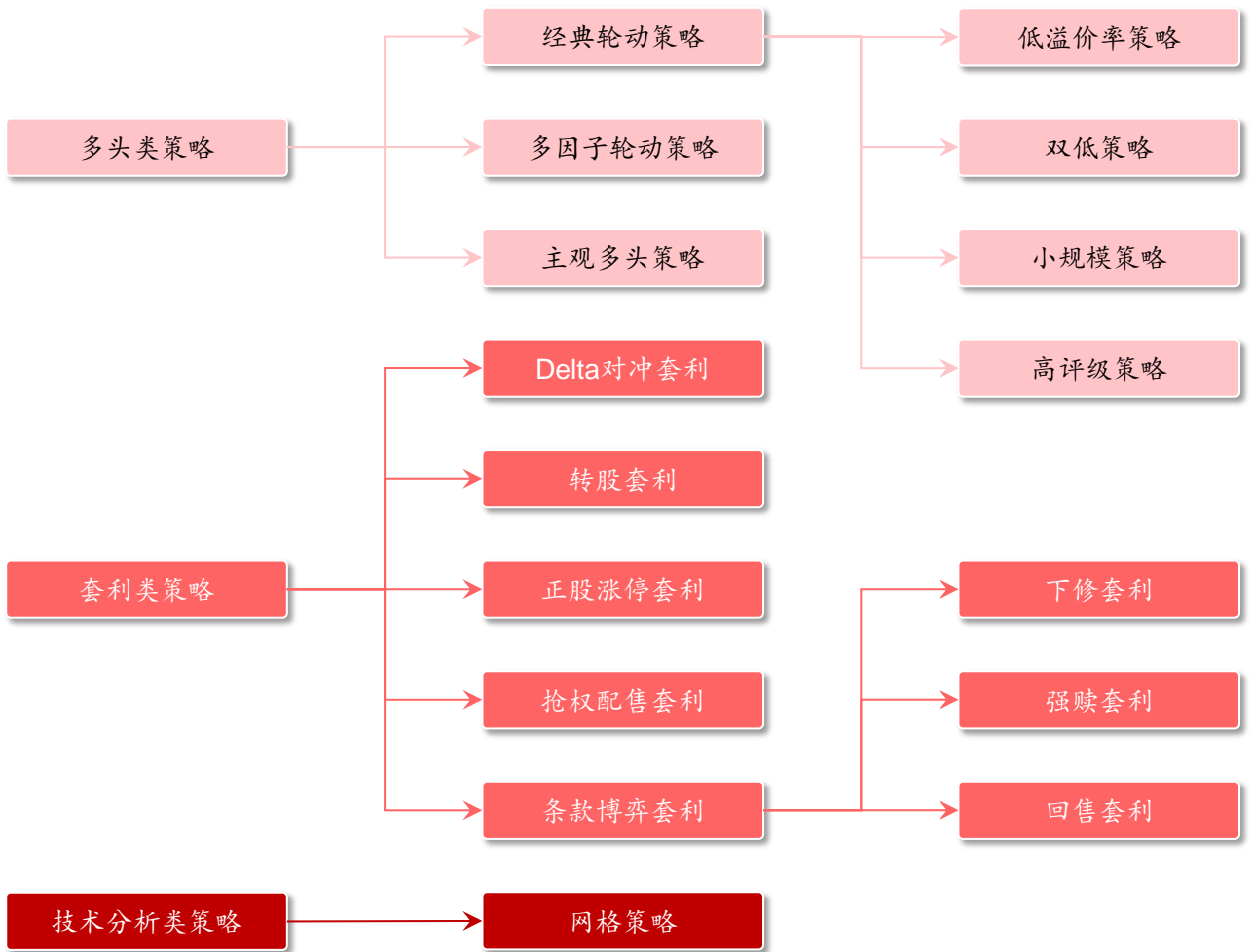
2023 年以来，转股溢价率维持高位水平。由于 2023 年初，中国疫情刚解封不久，且全国人民“大病初愈”，市场对 2023 年经济有较高预期，股市表现相对良好，股价升高，因此转股溢价率有所下降，纯债溢价率上升，可转债债性削弱。随后由于股票市场不景气，转股溢价率震荡走高，纯债溢价率震荡下降，可转债债性增强。10 月 24 日晚间，中央宣布发行“万亿国债”，给予市场信心，股市触底反弹，转股溢价率开始下行，纯债溢价率开始上升，可转债债性削弱。当然，值得注意的是，由于每只转债规模的差异，采用所有转债算术平均估计市场上转股溢价率和纯债溢价率有其不合理之处，采用加权平均或许更为合理。

图表 8：2023 年以来转股溢价率走势和纯债溢价率走势



三、可转债策略整理

图表 9：转债常见策略汇总



3.1 多头类策略

3.1.1 经典轮动策略

轮动策略，指的是按指标选取一定数量的可转债标的组合持有并定期/定阈值轮动调仓。例如：某个转债轮动策略，每周持仓五只转股溢价率最低的转债。在第 T 周的周五，发现(格力转债，航信转债，三一转债，国贸转债，九州转债)的转股溢价率最低，于是交易者在 T 周周五买入(格力转债，航信转债，三一转债，国贸转债，九州转债)；到了第 T+1 周的周五，发现当天(格力转债，航信转债，三一转债，新乳转债，侨银转债)的转股溢价率最低，(国贸转债，九州转债)不再是转股溢价率最低的前五名，而(新乳转债，侨银转债)本周新进入转股溢价率最低前五名，于是，交易者在 T+1 周卖出(国贸转债，九州转债)，买入(新乳转债，侨银转债)。上述示例就是简单的周度调仓轮动。常见转债轮动策略如下表所示。

图表 10：转债轮动类策略类型

策略定位	策略名称	参数选取
进攻性强	低溢价率转债轮动	转股溢价率
进攻性强	小规模转债轮动	转债剩余规模
防守性强	高评级转债轮动	转债评级及转债价格
防守性强	YTM(到期收益率)因子轮动	YTM(Yield To Maturity)
攻守兼备	双低策略	双低值 = 转债价格 + 转股溢价率×100

进攻性、防守性：进攻性可以理解为能够获得更高的收益，而防守性则可以理解为回撤能够有所控制。当转股溢价率低(进攻型)的时候，如果未来其正股价格上涨，那么转债价格的上涨幅度会接近于正股，从

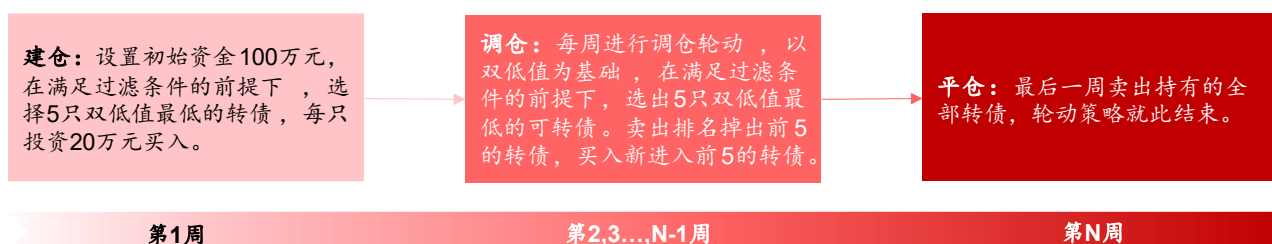
而能够实现较高收益；规模小的转债(进攻型)价格波动相对剧烈，有机会获得较大收益，但是需要承担较大回撤风险；转债价格越低(防守型)，越接近“债底”，毕竟转债还有 100 元面值，到期赎回也能获得 100 元以上，因此回撤风险较小；到期收益率显然是债券的属性，到期收益率越高(防守型)，回撤风险越小。

在轮动类策略中，双低策略的“双低”指的是①低转债价格+②低转股溢价率。双低策略是转债量化的经典策略，类似于小市值策略是股票量化的经典策略。它兼顾价格与估值，兼具进攻性和防守性。双低策略的进攻性主要体现在转股溢价率低。溢价率低意味着平价与正股价相差不大，股性更强，更容易实现正股替代的意义，与正股一同涨跌。防守性主要体现在转债价格低，转债价格有债底做支撑，低转债价格意味着下跌空间小。

双低轮动策略构建的方法：(1)策略设定：以双低策略为例，设定单周频轮动，每周持仓支数为 5 支。为了易于理解，我们假设交易者会在每周的周五(或者当周最后一个交易日)进行调仓(轮动)/建仓(策略开始)/平仓(策略结束)。以{1, 2, 3, 4, ..., N}代表策略的第 1 周，第 2 周，..., 第 N 周，交易者会在每周的周五(当周最后一个交易日)进行交易，在第 1 周的周五建仓，在第 2, 3..., N-1 周的周五轮动调仓，在第 N 周的周五平仓。**(2)过滤条件：**在每周进行调仓时，在进行双低值排序时，应提前剔除掉部分流动性差的以及不满足交易持仓条件的转债。例如，剔除已公告要强赎的、剩余年限小于 1 年的、信用评级低于 AA- 的转债及转债剩余规模小于 1 亿的转债标的。

有了上述设定和条件，双低轮动策略运行示例如下图所示。其它轮动策略只是选择标的转债时参考的指标有所不同，选出来的转债不同，在其它方面与双低策略一致。轮动类策略只是一个大致框架，构建策略的具体细节仍需完善，轮动类策略可以调整的部分包括以下 4 个部分：①每周持仓数量 N，取值一般为 5/10/15 等；②换仓频率 F，取值一般为 1/2/4 周；③过滤条件：设定转债信用评级、剩余年限、剩余规模等指标的阈值进行过滤；④选债指标：可以参照转股溢价率/转债价格/双低值/到期收益率/剩余规模等指标，其中，双低值也有多种的衡量方式：常用的包括 A：双低值=转债价格+转股溢价率×100；B：双低值=λ×转债价格+(1-λ)×转股溢价率×100。

图表 11：转债轮动策略构建流程示例



3.1.2 多因子轮动策略

转债多因子轮动策略与转债经典轮动、股票多因子轮动策略的异同分析：

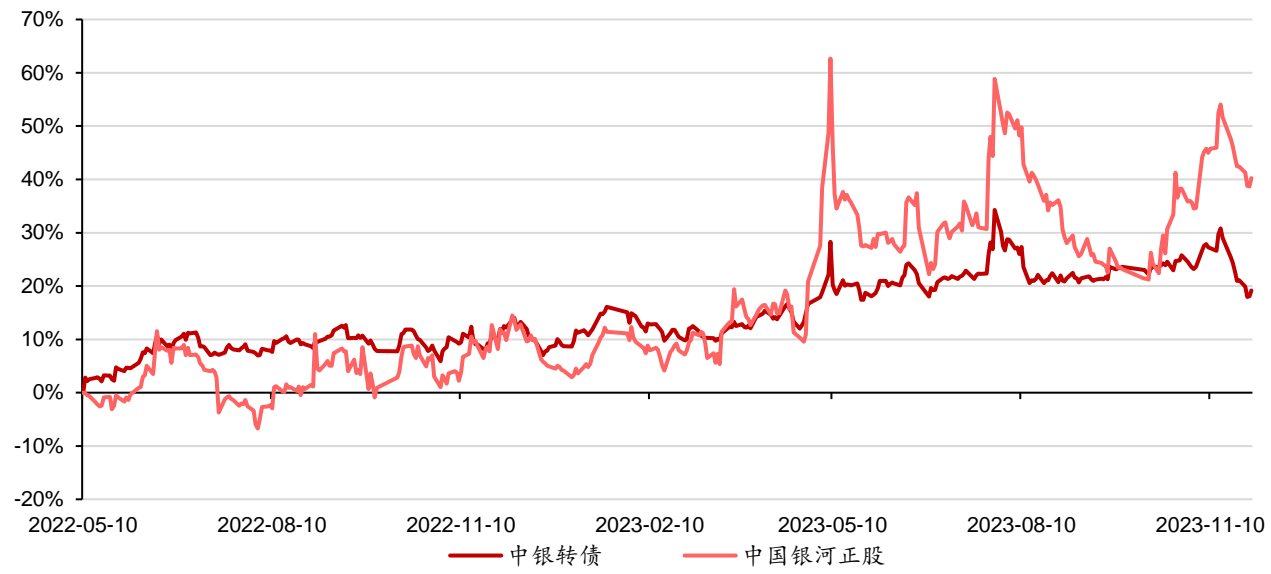
(1)转债多因子轮动 vs 转债经典轮动：转债多因子轮动策略与 3.1.1 中提到的经典轮动策略运行流程基本一致，区别主要体现在：选债指标更加广泛和灵活：因子策略选债考虑的是多个因子进行组合共同对转债进行筛选，因此可能需要自己挖掘因子，还需要通过回归验证因子的有效性。

(2)转债多因子轮动 vs 股票多因子轮动：转债多因子策略与传统的股票多因子选股模型也是类似的，转债多因子轮动与股票多因子轮动的区别主要体现在：①转债可选因子范围更广；②转债市场流动性弱于 A 股市场；③转债可选范围窄，例如，在股市，可以有百股策略，但是在转债市场，或许你的可选标的就不足 100 只；④转债会到期，股票只要不退市，就可以一直存续；⑤转债支持 T+0 交易，当然，如果你

执行的是周度/月度/季度等低频换仓，这一点似乎没什么用；⑥转债有下修、回售等特殊条款，但是这对多因子策略来说没什么用，这些特殊条款可以用于转债套利策略。

转债的可选因子范围包括正股量价因子 + 标的公司基本面因子 + 转债因子(补充: 3.1 中的转股溢价率/转债价格/到期收益率/剩余规模因子可以被视为一些转债因子)。由于兼具股性和债性，可转债的价格既受正股股价波动的影响，又受自身溢价率等指标的影响。通过筛选正股相关因子和转债特定因子，将各个选债指标进行组合，可以有效抓住投资机会，选出未来可能上涨的可转债。尽管从理论上讲，转债因子的可选范围很广，但事实上，量化多因子可转债策略中用到的因子数量远远少于多因子选股模型所用到的因子数量，多数情况下在几十个因子左右。图表 13 列出了常用因子。

图表 12：中国银河正股及其转债收益率走势



转债价格与股价走势高度相关，因此转债因子策略中包含相关的股票因子。图表 12 以中国银河证券为例，绘制了其正股累计收益率走势及其转债的累计收益率走势。从图中可以看出，两条曲线形状相似，只不过转债波动幅度更小，尽管转债在正股大涨时涨幅较低，但是一般而言，转债回撤风险相对较低。值得注意的是，得益于中国银河正股价格保持高位，2023 年 11 月 24 日，中银转债发布强赎公告，在 2023 年 11 月 30 日，其转股溢价率是-15.36%，也就是说，相比于二级市场买卖转债，直接转股能够获取更高收益。当然，就多因子轮动策略本身而言，不考虑转股情况，只考虑可转债二级市场买卖。

图表 13：转债常用因子一览

因子类别	因子名称	因子说明
正股量价因子	正股收益率	例如：日度收益率=(今日收盘价-昨日收盘价)/昨日收盘价
	正股换手率	正股流动性指标
	正股波动率	过去 N 个交易日正股每日收益率的标准差
公司基本面因子	市盈率 TTM	TTM 表示轮动一年的指标，比如 2022 年 9 月 30 日~2023 年 9 月 30 日的净利润，设置 TTM 主要用于保证净利润等仅在当年累计的指标覆盖的时间段是 1 年。净利润指标在财报中只会展示当年利润的累计值，通过一些简单的计算即可得到净利润 TTM。例如：XYZ 公司 2023 年三季度报告显示的利润是 2023 年 1~9 月的净利润，而净利润 TTM 为：公司 2023 年三季度报告 1~9 月的累计利润 + 公司 2022 年年报中列出的利润 - 公司 2022 年三季报中列出的利润。
	市净率 TTM	
	市销率 TTM	
	市现率 TTM	
	经营现金总资产收益率	权益回报率
	经营现金流净资产收益率	资产回报率

	股票总市值	股票份额×每股价格
	账面市值比	股东权益/公司市值
转债因子	转股价值	100/转股价格×正股价格
	转股溢价率	(转债价格-转股价值)/转股价值
	转债价格	转债的收盘价
	转债收益率	例如：日度收益率=(今日收盘价-昨日收盘价)/昨日收盘价
	转债波动率	过去 N 个交易日转债每日收益率的标准差
	转债剩余规模	可转债剩余额度，对应流动性策略，机构通常偏好流动性较好的品种。
	转债到期收益率	转债的到期收益率概念与纯债券到期收益率概念一致

多因子轮动策略的构建方法：有了上面经典轮动策略的详细介绍，这里的构建方法只做简要说明。**(1) 构建假设：**假设换仓周期是 2 周，每周持有 10 支转债。**(2)策略构建：**按照多因子指标值从高到低排序等权重买入前 10 支可转债，每两周进行一次调仓，卖出掉出排名的转债并买入新进入排名的可转债。调仓日期：连续两周的最后一个交易日。具体构建流程可以参考图表 11。

3.1.3 主观多头策略

主观策略是传统金融分析业的根基，很多券商研究所都十分擅长分析这些内容，比如中信建投的发展研究部。因此这里仅对主观多头策略做简要介绍。

主观多头通过对公司基本面、市场风格、行业特征等进行研判，利用可转债的衍生品属性进行交易实现更佳的风险收益结构，通常可以从宏观、行业和公司三个方面着手：1) 宏观经济分析：主要是研究当前的各项经济政策与经济指标对市场、行业和公司的影响；2) 行业分析：分析行业的发展前景，挖掘行业热点并在风口上寻找投资机会；3) 公司分析：聚焦公司行业地位，业务水平，财务状况和股东组成等方面，发掘公司的投资价值。

主观多头中可根据风格不同进行细分。一类从正股的潜在收益出发，此类标的在可转债中数量较少，且由于正股预期高，转债通常呈现较高溢价的特点，并且赎回条款的存在可能导致优质的可转债存续时间较短，效果可能不如正股；另一类则对市场风格有所判断，筛选热点、具备成长性的行业，此类正股的潜在收益空间和弹性都可能更大，也更能发挥可转债的特征，此类策略潜在的信用风险更高、波动更大，通常通过增加配置数量的方式分散风险，以赚取行业或板块 Beta 为主。

3.2 套利类策略

此部分介绍对冲套利策略、转股套利、正股涨停套利、抢权配售套利、强赎套利、回售套利、下修套利。其中，强赎套利、回售套利、下修套利属于条款博弈类套利。

3.2.1 Delta 对冲套利

Delta、Gamma 概念介绍：这里规定，对于可转债：**(1) Delta(Δ)** 度量一张可转债价格对于正股价格变化的敏感性，是转债价格 C 对股价 S 的偏导数。在 Δ 不变的情况下，如果正股价格变化 1 元，则一张转债价格变化 Δ 元，在这种定义下， Δ 的值可以超过 1，比如 $\Delta=5$ 是合理的。一般情况下， $\Delta>0$ ；**(2) Gamma(Γ)** 度量可转债 Δ 对于正股价格变化的敏感性，是转债 Δ 对股价 S 的偏导数。在 Γ 不变的情况下，如果正股价格变化 1 元，则 Δ 变化 Γ 。一般情况下， $\Gamma>0$ 。可转债可以看作是“纯债券+含有股票的看涨期权”，因为可转债转股相当于期权行权，只不过可转债在买入的时点就支付了“行权价格”，而期权只有在行权的时候才支付行权价格。因此，对于期权的一些概念可以引入到可转债这里，比如期权中的希腊字母：Delta(Δ)、Gamma(Γ)。当然，引入期权的 Δ 、 Γ 概念后，对这些概念做出了一些调整：由于在看涨期权中，往往假设一张期权对应一支股票，而转债面值是 100 元，对应的股票数量是(100/转股价)，因此

如果想用期权的 B-S 公式计算 Δ ，需要在期权 Δ 的公式中 $\times(100/\text{转股价})$ ，如下面的图表 14 公式(1)所示。

此外，为了便于后续的使用，在图表 14 中也定义了 $\bar{\Delta}_T$ 、 $\bar{\Gamma}$ 、 Γ 等变量。

股价上涨时 Δ 变大，而股价下跌时 Δ 变小($\Gamma > 0$)：从直观上理解，就是股价上涨带动转债上涨，转债上涨时，股性增强，所以价格波动会更接近股票波动，因此 Δ 变大；另一方面，股价下跌带动转债下跌，转债下跌时，债性增强(债底保护)，因此转债价格相对于正股价格变化的敏感性将下降，因此 Δ 减小。转债 Δ 的时点值可以按照图表 14 的公式(1)(B-S 理论下期权 Δ 公式 $\times 100/\text{转股价}$)进行计算，该公式看上去十分复杂，但你只需要知道， S 是股票价格，并且 $N(\dots)$ 这一部分是 S 的增函数，因此，当 S 上升时， Δ 也会上升； S 下降时， Δ 也会下降。

图表 14：转债希腊字母数学定义及解释

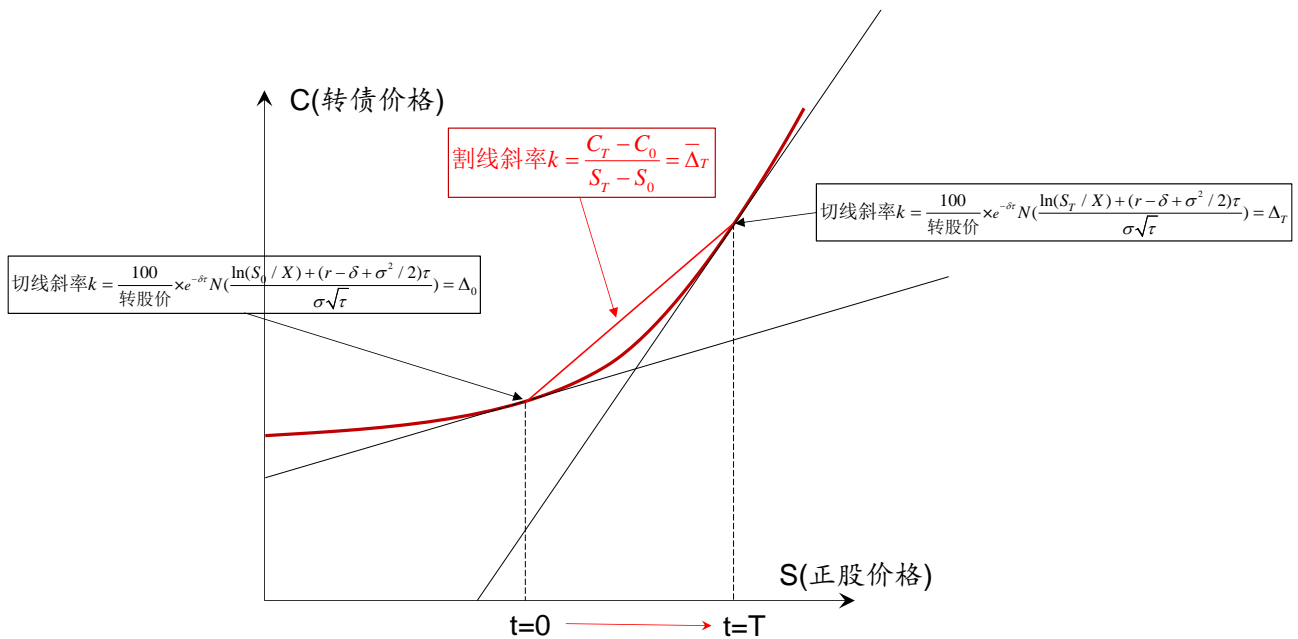
希腊字母定义	解释
$\Delta_T = \frac{\partial C}{\partial S} = \frac{100}{\text{转股价}} \times e^{-\delta\tau} N\left(\frac{\ln(S_T / X) + (r - \delta + \sigma^2 / 2)\tau}{\sigma\sqrt{\tau}}\right)$ $N(x) = \int_{-\infty}^x \frac{1}{\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{x^2}{2}} dx \quad \text{公式(1)}$	$t=T$ 时刻 Δ 的时点值，代表转债价格 C 对股价 S 的偏导数，用于衡量在 $t=T$ 时点转债价格相对于股票价格变化的敏感程度。其中， S_T 代表 T 时刻的股价， τ 代表在 $t=T$ 时刻距离转债到期还有多长时间。
$\bar{\Delta}_T = (C_T - C_0) / (S_T - S_0) \quad \text{公式(2)}$	$t=0$ 到 $t=T$ 时刻 Δ 的区间值， Δ 上面加一横表示区间值，用于衡量 $t=0$ 到 $t=T$ 这个时间区间内转债价格相对于股票价格变化的敏感程度。其中， S_T 、 C_T 代表 $t=T$ 时刻的股票价格和转债价格， S_0 、 C_0 分别代表 $t=0$ 时刻的股票价格和转债价格，下同。
$\Gamma_T = \frac{\partial \Delta}{\partial S} = \frac{\partial^2 \Delta}{\partial S^2} = \frac{100}{\text{转股价}} \times \frac{e^{-\delta\tau} N\left(\frac{\ln(S_T / X) + (r - \delta + \sigma^2 / 2)\tau}{\sigma\sqrt{\tau}}\right)}{S_T \sigma \sqrt{\tau}} \quad \text{公式(3)}$	$t=T$ 时刻 Γ 的时点值，代表 $t=T$ 时点 Δ 的时点值对股票价格 S 的偏导数，用于衡量在 $t=T$ 时点 Δ 相对于股票价格变化的敏感程度。
$\bar{\Gamma} = (\Delta_T - \Delta_0) / (S_T - S_0) \quad \text{公式(4)}$	$t=0$ 到 $t=T$ 时刻 Γ 区间值， Γ 上面加一横表示区间值，用 $t=T$ 的 Δ 时点值 Δ_T 减去 $t=0$ 的 Δ 时点值除以在 $t=T$ 时刻股价时点值减去 $t=0$ 的股价时点值。
$\Gamma = (\bar{\Delta}_T - \Delta_0) / (S_T - S_0) \quad \text{公式(5)}$	$t=0$ 到 $t=T$ 时刻 Γ 的调整值， Γ 上面加一个波浪号。 用 $t=0$ 到 $t=T$ 的 Δ 区间值 $\bar{\Delta}_T$ 减去 $t=0$ 的 Δ 时点值除以在 $t=T$ 时刻股价时点值减去 $t=0$ 的股价时点值。

基于“股价上涨时 Δ 变大，而股价下跌时 Δ 变小”($\Gamma > 0$)，考虑到 Δ 是转债价格 C 对股票价格 S 的导数，又因为 $\Gamma > 0$ 且 $\Delta > 0$ ，所以 C - S 的曲线图应该是单调增并且下凸的。图表 54 和图表 16 直观地绘制了股价上升/股价下降两种情况下 $\bar{\Delta}_T$ 、 Δ_T 、 Δ_0 之间的大小关系，深红色/深蓝色曲线代表 C - S 曲线，大致展示了转债价格 C 随着股票价格 S 的变动关系。由图表 15、图表 16 可以发现：

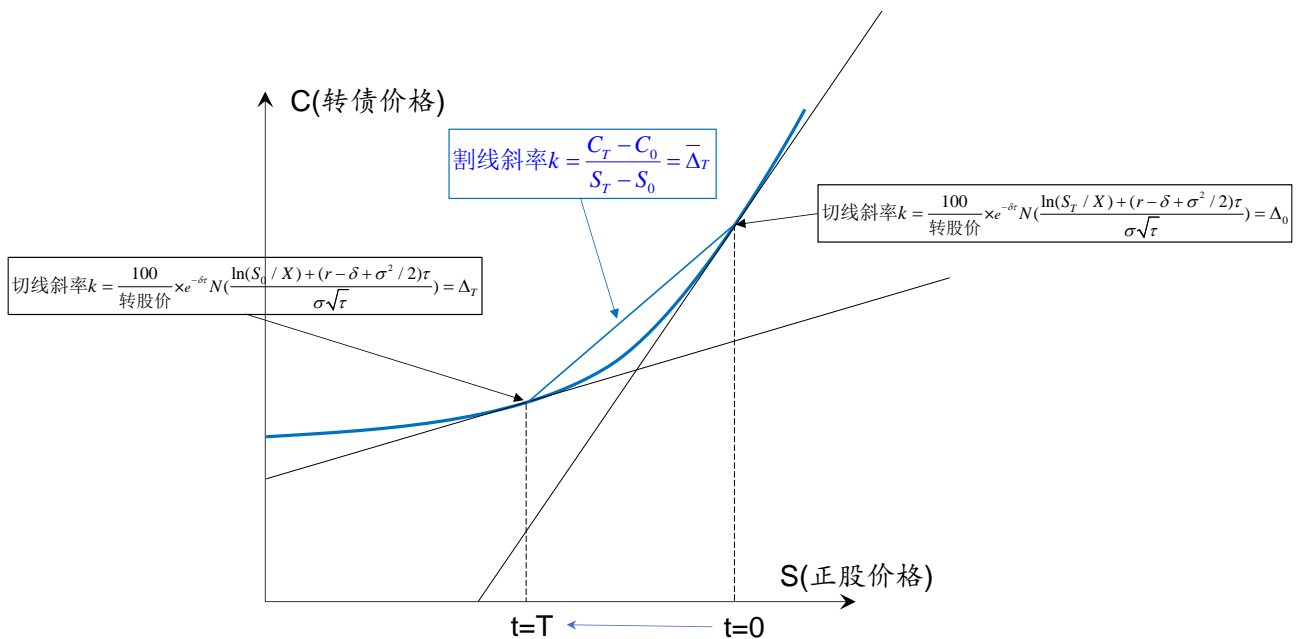
(1)当股价上升时：① $\Delta > 0, \Gamma > 0 \Rightarrow$ ② $\Delta_T > \bar{\Delta}_T > \Delta_0 \Rightarrow$ ③ $\Gamma = (\bar{\Delta}_T - \Delta_0) / (S_T - S_0) > 0$

(2)当股价下跌时：① $\Delta > 0, \Gamma > 0 \Rightarrow$ ② $\Delta_0 > \bar{\Delta}_T > \Delta_T \Rightarrow$ ③ $\Gamma = (\bar{\Delta}_T - \Delta_0) / (S_T - S_0) > 0$

图表 15: 股价上升时 $\bar{\Delta}_T$ 、 Δ_T 、 Δ_0 之间的关系



图表 16: 股价下降时 $\bar{\Delta}_T$ 、 Δ_T 、 Δ_0 之间的关系



Delta 对冲套利策略是指在买入转债并通过融券或股指期货等工具进行对冲，定期对融券/股指期货进行调仓，使得投资组合始终接近 Delta 中性，从而赚取 Gamma 收益和股价波动收益。

可转债的 **Delta 套利策略**指的是投资者在规避正股价格变动带来的风险的同时博取波动率变化带来的收益的投资策略。对于可转债来说，债券部分价格相对来说波动不大，所以期权部分价值的波动对可转债价值的影响较大。期权价值受正股价格影响且二者呈正向相关，因此按一定仓位建仓后，可转债中的看涨期权和标的股票能产生对冲效果。

Delta 对冲套利获取收益过程可理解为：期初构建转债多头和股票空头，使得该组合在期初是 Δ 中性的(下面的数学方法中介绍了如何构建这样的组合，设期初的 Δ 值是 Δ_0 ， Δ_0 可以由当日的股票价格根据图

表 14 公式(1)计算得到, 则一张转债多头+ Δ_0 张股票空头就在期初构成了 Δ 中性组合), 对于该中性投资组合, 过了一段时间以后, 只要 Δ 的变动方向和股票价格变动方向一致, 即满足“股价上涨时 Δ 变大, 而股价下跌时 Δ 变小”, 就可以获取 Gamma 收益。本质上, Delta 对冲方法获取的是: ①股价波动率带来的收益。②隐含波动率上升带来的收益。③持有转债得到的利息收入。

Delta 套利的动态过程可理解为: 期初做多转债, 做空对应股票, 构建中性投资组合; 随后每隔一段时间对空头部分进行调整, 以使得投资组合始终接近 Δ 中性: 当标的股票价格下跌时, Δ 值相应减小, 即买入股票以减少持有转债应做空的股票数目; 相反, 当股票价格升高时, Delta 值增大, 应卖出股票增加做空数量。

为了理解对冲套利获取 Gamma 收益的过程, 我们举出一个简单的计算示例:

在 2023 年 11 月 24 日, XYZ 股票的价格 S_0 是 12.5 元, 这一天 XYZ 转债的价格 C_0 是 100 元, 这一天的 Δ 值(Δ_0)是 4, 则 2023 年 11 月 24 日, 一个 Δ 中性投资组合是一张转债多头+ Δ_0 张股票空头=一张转债多头+4 张股票空头, 它的价值(多头价格取正值, 空头价格取负值)= $100-4 \times 12.5=50$ 元。

一周后, 在 2023 年 12 月 1 日, 假设 XYZ 股票价格上涨, $S_T=13.5$ 元, 相应的 XYZ 转债价格也随之上涨, 有以下几种情况:

- ① $C_T=103$ 元, 则此时该投资组合的价值是 $103-4 \times 13.5=49$ 元, 投资组合的价值下降了 1 元;
- ② $C_T=104$ 元, 则此时该投资组合的价值是 $104-4 \times 13.5=50$ 元, 投资组合价值不变;
- ③ $C_T=105$ 元, 则此时该投资组合的价值是 $105-4 \times 13.5=51$ 元, 投资组合价值增加了 1 元。

假设从 2023 年 11 月 24 日到 2023 年 12 月 1 日的 Δ 值是 $\bar{\Delta}_T = (C_T - C_0) / (S_T - S_0)$ (注意: Δ_0 是 2023 年 11 月 24 日的当日值, 由图表 13 公式(1)得到, 它近似衡量了 2023 年 11 月 24 日转债价格变动相对于股票价格变动的敏感性; $\bar{\Delta}_T$ 是从 2023 年 11 月 24 日到 2023 年 12 月 1 日的区间值, 由股票、转债价格变动计算得到, 准确衡量这一周转债价格变动相对于股票价格变动的敏感性), 则:

对于情况①, $\bar{\Delta}_T = (103-100) / (13.5-12.5) = 3$, $\Gamma = (\bar{\Delta}_T - \Delta_0) / (S_T - S_0) = (3-4) / 1 = -1 < 0$;

对于情况②, $\bar{\Delta}_T = (104-100) / (13.5-12.5) = 4$, $\Gamma = (\bar{\Delta}_T - \Delta_0) / (S_T - S_0) = (4-4) / 1 = 0$;

对于情况③, $\bar{\Delta}_T = (105-100) / (13.5-12.5) = 5$, $\Gamma = (\bar{\Delta}_T - \Delta_0) / (S_T - S_0) = (5-4) / 1 = 1 > 0$ 。

由此可见, 期初保持 Δ 中性的情况下, 当 $\Gamma > 0$ 时, 投资组合价值上升; 当 $\Gamma < 0$ 时, 投资组合价值下降; 当 $\Gamma = 0$ 时, 投资组合价值不变。由于在图表 15 上方提到, $\Gamma > 0 \Rightarrow \Gamma > 0$, 因此, 在 $\Gamma > 0$ 的情况下, 该投资组合的价值就可以上升, 如果交易者期初(在 2023 年 11 月 24 日)持有该投资组合, 那么他什么也不用做, 在 2023 年 12 月 1 日, 他的投资组合就会增长 1 元。

Delta 对冲策略获取收益原理的详细解释:

下面使用数学方法解释这种套利策略获取收益的方法。假设:①转债价值与股价同向变动, 即 $\Delta > 0$; ②股价上涨时 Δ 变大, 而股价下跌时 Δ 变小, 即 $\Gamma > 0$ 。(不考虑手续费等交易费用, 也不考虑持有转债的利息收入, 亦不考虑现金或者借债的利息):

假设在 $t=0$ (第 0 天), 可转债的价格是 C_0 ; 使用图表 14 公式(1)的 Δ 公式, 代入当日股票价格 S_0 , 得到 Δ_0 ; 假设 Δ 一直不变(Δ 恒等于 Δ_0)的情况下, Δ_0 的含义是股票价格上涨 1 元, 转债价格上涨 Δ_0 元,

Δ_0 可以写为以下公式，其中 S_T 和 C_T 分别是第 T 天(比如五天以后)股票和转债的价格(注意此时我们假设 Δ 恒等于 Δ_0):

$$\Delta_0 = \Delta_T = \bar{\Delta}_T = \frac{C_T - C_0}{S_T - S_0} = \frac{\text{可转债价格的变化}}{\text{股票价格的变化}}$$

对上面的公式稍作变形，得到：

$$(C_T - C_0) - \Delta_0(S_T - S_0) = 0$$

而对于一个资产组合：1 张转债多头 + Δ_0 张股票空头，在 $t=0$ 这天，该资产组合的价值是(多头价格取正值，空头价格取负值) $A_0 = C_0 - \Delta_0 S_0$ 。在 $t=T$ 这天，假设在 $t=0$ 到 $t=T$ 期间 Δ 恒等于 Δ_0 ，第 T 天股票价格是 S_T ，转债价格是 C_T ，则此时该资产组合的价值是 $A_T = C_T - \Delta_0 S_T$ ，那么这个资产组合的价值变化为 0。下面的公式给出了计算过程(注意上面我们得到了 $(C_T - C_0) - \Delta_0(S_T - S_0) = 0$)。

$$A_T - A_0 = (C_T - \Delta_0 S_T) - (C_0 - \Delta_0 S_0) = (C_T - C_0) - \Delta_0(S_T - S_0) = 0$$

因此，在 Δ 恒等于 Δ_0 的情况下，买入 1 张可转债，卖出 Δ_0 支股票，即可保证无论股价如何变化，该资产组合的价值始终不变。**1 张转债多头 + Δ_0 张股票空头构成一个 Δ_0 中性的组合。**

有了上述结论，现在取消 Δ 不变的假设，并设定 $\Delta > 0$ ， $\Gamma > 0$ 。假设交易者的初始资金是 0(允许有负数资金，即借债)，在当天 $t=0$ 构建了上面提到的 1 张转债多头 + Δ_0 张股票空头的资产组合，假设当天转债的价格是 C_0 ，股票价格是 S_0 ，那么在不考虑交易费用的情况下，他需要：支付 C_0 的资金，买入 1 张转债多头，卖出 Δ_0 张股票，得到资金 $\Delta_0 S_0$ 。此时，他持有的资金 M_0 和资产组合价值 A_0 由以下公式得到，注意 M_0 或 A_0 完全可以是负值， M_0 是负值表示交易者从外部借到了钱：

$$M_0 = \Delta_0 S_0 - C_0, A_0 = C_0 - \Delta_0 S_0, M_0 + A_0 = 0$$

在第 T 天，股价和转债价格都上升了，假设这天转债的价格是 C_T ，股票的价格是 S_T ，并且 $C_T > C_0, S_T > S_0$ 。因为 $\Delta > 0, \Gamma > 0$ ，因此 $\Delta_T > \bar{\Delta}_T > \Delta_0$ 。根据图表 14 的定义，可以得到如下关系式：

$$C_T - C_0 = \bar{\Delta}_T(S_T - S_0) \quad \bar{\Delta}_T > \Delta_0$$

由于该交易者在 $t=0$ 日买入了 Δ_0 支股票，因此该交易者的持仓组合在第 T 日的价值是：

$$A_T = C_T - \Delta_0 S_T$$

他持有的资产组合的价值变动是：

$$\begin{aligned} A_T - A_0 &= (C_T - \Delta_0 S_T) - (C_0 - \Delta_0 S_0) = (C_T - C_0) - \Delta_0(S_T - S_0) \\ &= \bar{\Delta}_T(S_T - S_0) - \Delta_0(S_T - S_0) = (\bar{\Delta}_T - \Delta_0)(S_T - S_0) > 0 \end{aligned}$$

如果该交易者在第 T 日卖出了该资产组合，得到了 A_T 的钱，结合他 $t=0$ 日构建该投资组合后的资金 M_0 (假定这部分没有利息)， $t=0$ 日交易者构建该组合前的初始资金是 0，可以得到他现在持有的资金是：

$$A_T + M_0 = C_T - \Delta_0 S_T + \Delta_0 S_0 - C_0 = (C_T - C_0) - \Delta_0(S_T - S_0) = A_T - A_0 = (\bar{\Delta}_T - \Delta_0)(S_T - S_0) > 0$$

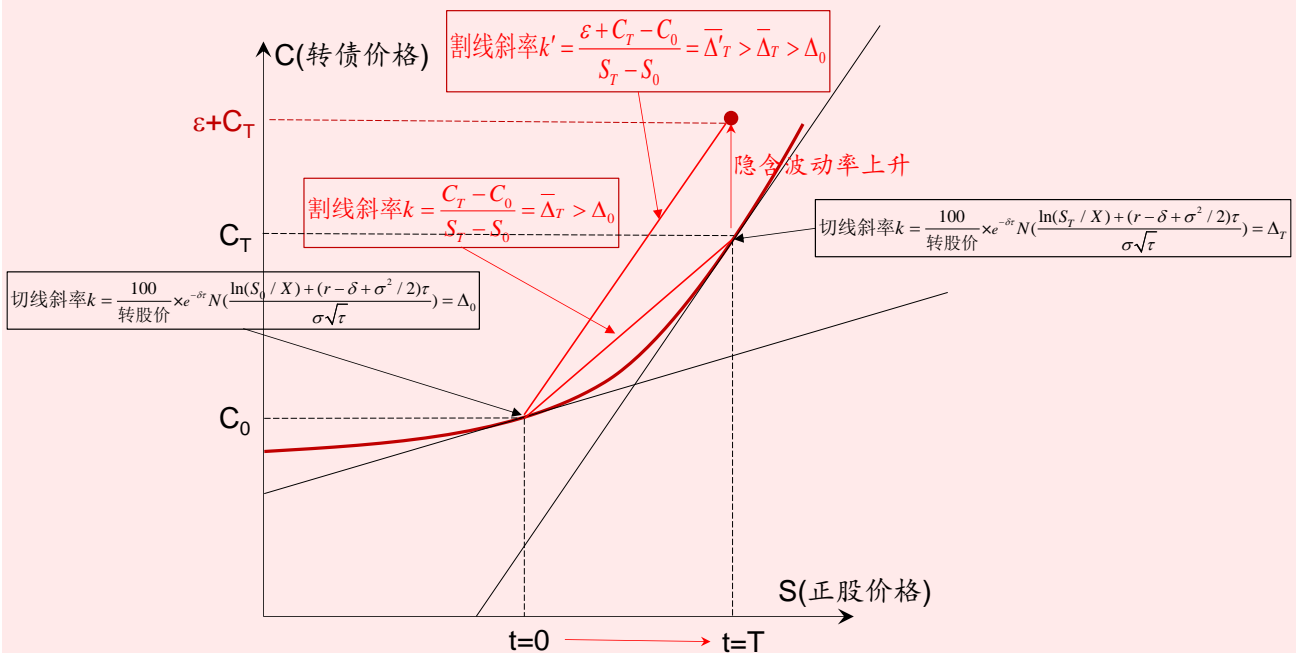
$$\Gamma = \frac{\bar{\Delta}_T - \Delta_0}{S_T - S_0} \Rightarrow A_T + M_0 = \Gamma(S_T - S_0)^2 > 0$$

该策略结束，全部兑换现金后，交易者在 T 日持有的资金 $A_T + M_0 = \tilde{\Gamma}(S_T - S_0)^2 > 0$ ，注意到交易者初始资金是 0，于是该交易者成功获得了利润。理论上，他可以在 $t=T$ 日重复他在 $t=0$ 日的操作，根据 Δ_T 构建 $t=T$ 日的 Δ 中性投资组合，持有一段时间，然后平仓，继续套利。然而，由于存在交易费用，他不会这么做，他会在原有的投资组合的基础上构建新的 Δ 中性组合：由于在 $t=T$ 日股价上涨， Δ 增大，他会根据 $t=T$ 日使用 B-S 公式计算出的 Δ_T ，在原有投资组合基础上再做空一些股票，使得他的资产组合在 $t=T$ 日恢复 Δ 中性，继续持有一段时间以获取 Gamma 收益。每隔一段时间，交易者就会重新计算 Δ ，并对空头进行调仓，使得其资产组合保持 Δ 中性，从而不断获取 Gamma 收益。

另一方面，在股价下跌的情况下：交易者在 $t=T$ 日的总体收益为 $A_T + M_0 = \tilde{\Gamma}(S_T - S_0)^2 > 0$ ，因此，这种对冲策略较好地规避了股价上行或者下行的风险。此时，由于在 $t=T$ 日，股价下跌， Δ 减小，交易者会根据 $t=T$ 日使用 B-S 公式计算出的 Δ 值，在原有投资组合基础买入一些股票，减少做空，使得他的资产组合在 $t=T$ 日恢复 Δ 中性，继续持有一段时间以获取 Gamma 收益。

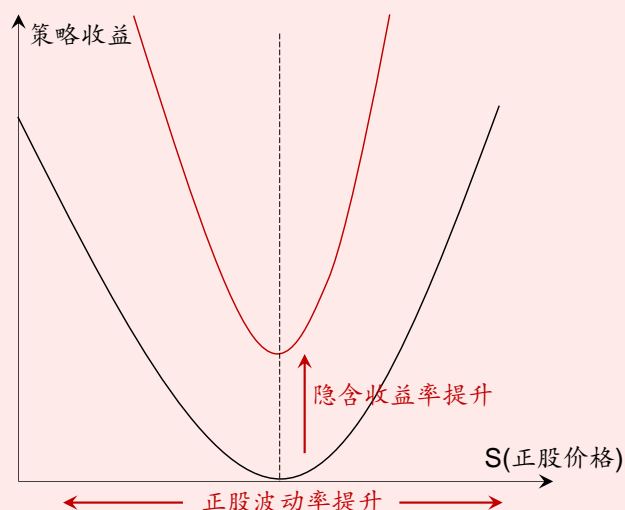
从小节开头到现在的所有理论，都包含了一个假设：隐含波动率 σ 不变，根据 B-S 公式，隐含波动率 σ 与转债价格呈正相关关系。如果再前述讨论的基础上，假设从 $t=0$ 到 $t=T$ 时刻，隐含波动率数值上升，那么交易者将获得①可转债价格水平上涨带来的额外收益，以一个常数项 ε 表示；② $\tilde{\Gamma}$ 的数值会更大，记作 Γ' ， $\Gamma' > \tilde{\Gamma}$ 。该结论的证明如下：下面的图解释了隐含波动率上涨后 $\bar{\Delta}'_T > \bar{\Delta}_T > \Delta_0$ ，而

$$\Gamma' = (\bar{\Delta}'_T - \Delta_0) / (S_T - S_0) > (\bar{\Delta}_T - \Delta_0) / (S_T - S_0) \Rightarrow \Gamma' > \tilde{\Gamma}$$



有了上述两点，在考虑隐含波动率上升的情况下，交易者进行一期对冲得到的收益公式可以写为：

$$\varepsilon + \Gamma'(S_T - S_0)^2 \quad (\Gamma' > \Gamma, \varepsilon > 0)$$



由策略收益公式和上图可以看出，Delta 对冲策略的收益来源是：①隐含波动率的提升；②正股波动率的提升。这二者共同作用带来了 Gamma 收益和转债价格上涨的收益。如果隐含波动率不变，那么只能通过正股波动率获取部分 Gamma 收益，不能获取转债价格上涨的收益。

下面进一步放宽假设，假设 M_0 是有利息的，假设 M_0 利息是无风险利率 r (连续复利计息，也叫“利息力”)，如果 M_0 为负， r 可以代表交易者的贷款利率，如果 M_0 为正， r 可以代表交易者将这些资金存入银行的利率。这种情况下， $t=T$ 日交易者持有的资金是：

$$A_T + e^{rT} M_0 = A_T + M_0 + (e^{rT} - 1)M_0 = \varepsilon + \Gamma'(S_T - S_0)^2 + (e^{rT} - 1)M_0$$

在 $M_0 < 0$ 的情况下， $(e^{rT} - 1)M_0$ 代表交易者 $t=0$ 日借入资金需要偿还的利息。如果股票波动率很低，或者隐含波动率在 $t=0$ 到 $t=T$ 时下降，这会导致 $\varepsilon + \Gamma'(S_T - S_0)^2$ 带来的收益较小，最终使得 $\varepsilon + \Gamma'(S_T - S_0)^2 + (e^{rT} - 1)M_0 < 0$ ，这样交易者会亏损。除此之外，由于我国股票难以做空，可能发生难以借到融券的情况，即便是顺利借到融券，融券带来的成本也是比较高的。

因此，该套利策略存在风险，导致风险的因素可能是：①隐含波动率下降；②股价波动率过低；③贷款借入资金的利率过高；④ $\Delta > 0$ ， $\Gamma > 0$ 的假设未必成立；⑤融券带来的交易成本及融券可能难以获得。

3.2.2 转股套利

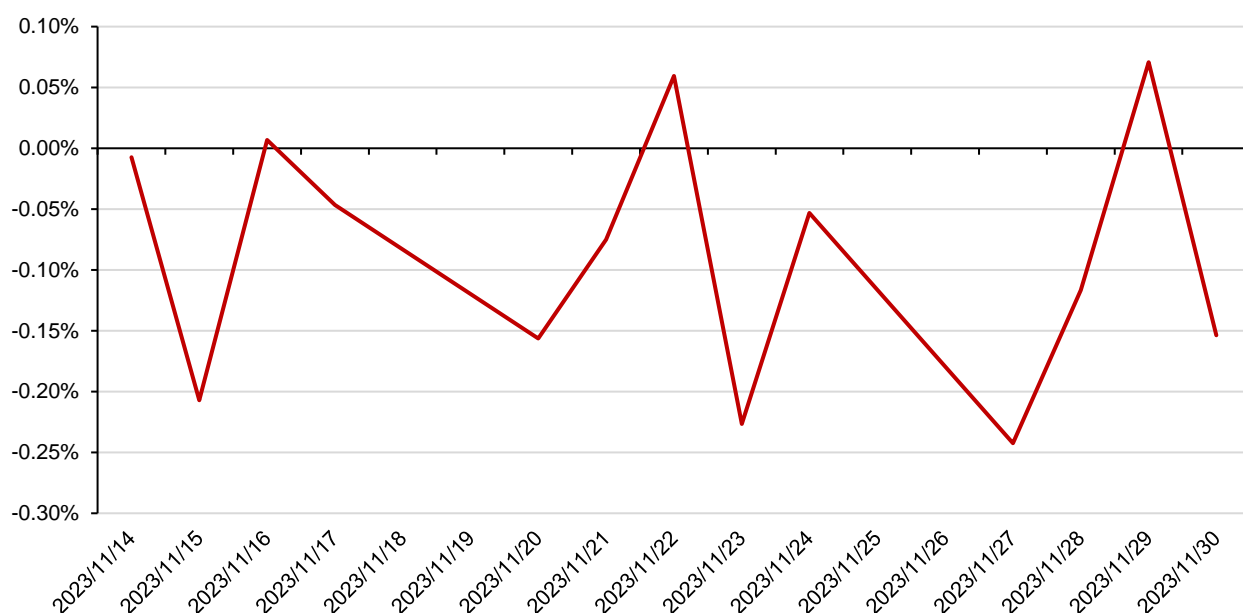
转股溢价率=(可转债价格-转股价值)/转股价值，当转债的转股溢价率是负值的时候， T 日买入转债， T 日立即申报转股， $T+1$ 日卖出股票(注意：尽管转债支持 $T+0$ 交易，也可以在 $T+0$ 日申报转股，但是卖出股票必须在 $T+1$ 日)，如果 $T+1$ 日卖出股票的收入 > 可转债买入价格，则可以获利。这其中承担的风险主要是①转债没有在转股期，此时即便转股溢价率是负值，但是不能转股，也没有用；② $T+1$ 日股价大幅下跌风险：这时卖出股票的收入可能会低于买入转债的价格，导致亏损。

以中银转债为例，说明转股套利可能带来收益或亏损。由于中银转债对应正股自 2023 年 11 月以来走势稳中向好，2023 年 11 月 17 日，中国银河发布了《关于“中银转债”预计满足赎回条件的提示性公告》，随后转股溢价率为负值。假设投资者在 2023 年 11 月 20 日以收盘价 135.19 元买入一张转债，当日收盘价对应的转股溢价率是 -0.16%，投资者在 11 月 20 日申报了转股，转债对应的转股价格是 9.70 元/股，于

是他获得了 $100/9.70=10.31$ 股；在 11 月 21 日，假设有两种情况：

- ① 投资者很幸运，以当日最高价 13.38/股卖出股票，获得收入 137.95 元，那么他最终获益 2.76 元。
- ② 投资者不太幸运，以当日收盘价 13.04 元/股卖出股票，获得收入 134.43 元，最终亏损 0.76 元。

图表 17：中银转债 11 月 14 日以来转股溢价率走势



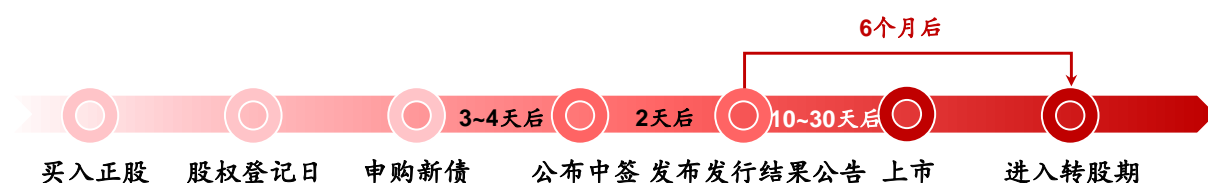
3.2.3 正股涨停套利

该策略主要利用两点进行套利：①转债涨跌幅限制更加宽松；②可转债价格变动相对于股价变动具有滞后性。股票涨停指的是：股票在一个交易日内的交易价格相对上一交易日收盘价涨幅不超过 10%，ST 股不超过 5%，科创板和创业板股票不超过 20%，超过涨停价的委托都是无效委托。相比于普通股票 10% 的涨跌幅限制，可转债 20% 的涨跌幅限制基于转债更大的弹性空间，即使股票涨停了，转债还能够交易。此外，可转债的价格反应是有所滞后的，正股大幅上涨时，转债并非完全同步上涨，中间会有时间差，这个时候买入可转债，再利用 T+0 交易规则，当天就可以实现一次套利。由于“滞后”时间间隔很短，因此该策略需要频繁盯盘。另外需要注意的是，该方法在 2023 年 7 月 29 日新规之前或许更为有效，因为此前转债没有涨跌幅限制，2023 年 7 月 29 日以来转债涨跌幅有限制后，此策略的有效性或许被削弱了。

3.2.4 抢权配售套利

该策略有两种套利方法：(1) 在股权登记日之前(或者股权登记日当天)，买入一定数量的正股，以在打新时获得配售转债的机会，随后卖出正股；(2) 在股权登记日之前，先行买入股票，并在股权登记日卖出，通过股票获利。图表 18 展示了发行转债及买入股票的具体时间轴。

图表 18：买入正股时间与转债发行时间线



下面具体解释这两种策略：

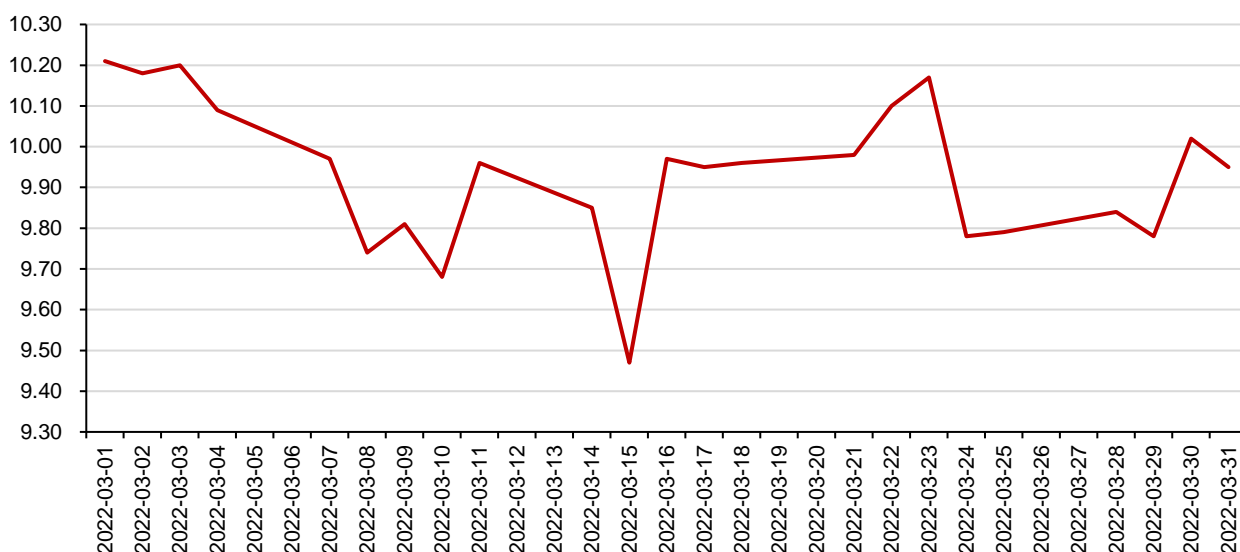
(1) 由于购买新发行转债的价格大部分都是 100 元/张，考虑到债底保护，如果能够购买到新发行的转债，后面无论是交易还是一直持有转债，极大概率都能够获取收益。但问题是，申购新发行转债中签率过

低。另一方面，上市公司发行转债时会给持有该公司股票的人一定的转债配售额度：上市公司转债募集公告里都会说明每股的配售转债额度。于是，为了购得新发行转债，可以在股权登记日之前或者股权登记日当天(时间关系如下图所示)买入该公司股票，股权登记日之后就卖出股票，以获得转债配售额。这种策略带来的风险就是股权登记日过后，大家都抛售股票，可能导致公司股价大幅下跌。

(2)正所谓“预判别人的预判”，由于上述策略(1)，大家会在接近股权登记日的时间买入股票，那么这段时间股价会上涨，如果你可以在股价上涨之前以较低价格买入股票，随后在股权登记日附近高价卖出股票，就可以实现套利。该策略本质是利用转债发行带来的信息进行股票交易，过程不涉及任何转债交易。

下面通过中银转债在发行时期(2022年3月)股价走势来分析套利策略(2)，图表19绘制了中国银河正股在2022年3月的股价走势图。2022年3月17日，中银转债发布《关于公开发行A股可转换公司债券申请获得中国证券监督管理委员会核准批复的公告》，3月16日，或许有人得知了此内幕消息，因此从3月16日开始，中国银河股价大涨，直到股权登记日2022年3月23日，中国银河股价达到顶峰，说明大家为了获得新发转债的配售权，都在买入正股；股权登记日之后，大家出售股票，于是，2022年3月24日，该公司股价马上大幅下跌。假设交易者没有内幕消息，他在3月17日看到了公司的公告，以当日收盘价9.95元/股买入了一股股票，并在股权登记日以收盘价10.17卖出，那么他就利用转债发行的公开信息获取了0.22元利润。

图表 19：中国银河正股在 2022 年 3 月(中银转债发行的月份)股价走势



3.2.5 强赎套利

该策略有两种套利方法：(1)等待强赎套利；(2)博弈正股套利。

(1)等待强赎套利：核心在一个“等”字，只要投资者持有的可转债成本低(比如买入价格低于120元)，并且一直持有该转债，会有较大概率等来强赎的结局，根据Wind“到期转债”板块显示，目前已经到期(正常退市)的转债中，发布过强赎提示公告的比例为66.21%。(强赎不是坏事，触发强赎说明公司股价最近一段时间内维持在较高水平，此时转债的价格也比较高)。

在具体选债策略上，可以参照如下规则进行筛选：①选出价格低于120元的转债，这个价位能够控制回撤，且转债上涨潜力较大；②选择剩余年限较小的转债，因为绝大部分转债都会转股，如果公司转债剩余年限较小，它会面临较大到期赎回的偿债压力，因此，公司会有意愿拉升股价，触发强赎；③需要排除剩余规模过小的转债，剩余规模小，意味着公司偿债压力也不大，公司触发强赎转股意愿降低；④看公司基本面，这些信息可以通过中信建投发展研究部的研报取得，当然最简单的第一步就是看公司正股是不是

ST 股。直到 2023 年 6 月 30 日，我国的转债市场几乎没有出现强制退市情况，然而，2023 年 7 月，*ST 蓝盾发行的蓝盾转债荣获“历史首只强制退市转债”的荣誉称号；祸不单行，2023 年 8 月，得益于养猪大户*ST 正邦整个公司大厦将倾，2023 年 8 月 7 日起，正邦转债停止交易。

(2) 博弈正股套利：首先回顾本文最开头的内容：“强赎触发条件举例：在连续 30 个交易日中，公司正股价维持在转股价 130% 以上 15~20 个交易日，公司将以 103 元的价格赎回该可转债。”。据此，如果在连续 30 个交易日中，可转债正股股价已经有 5~10 个交易日在转股价 130% 以上，那或许公司希望近期触发强赎，股价会在强赎线附近来回波动，这种情况下，交易者在强赎线以下买入股票，强赎线以上卖出股票，反复几次，即可实现短期套利。

3.2.6 回售套利

这里只考虑有条件回售，不考虑附加回售。首先回顾一个回售条款：“本次发行的可转债，最后两个计息年度，如果发行公司 A 股股票在任何连续 30 个交易日的收盘价低于当期转股价格的 70%，可转债持有人有权将其持有的可转债全部或部分按债券面值加当期利息的价格回售给发行公司”。

该策略分主要原理：回售前以低于回售的价格买入可转债，再回售给发行公司。但是，回售触发概率不大，套利机会较低，所以此处只做了非常简略的介绍。

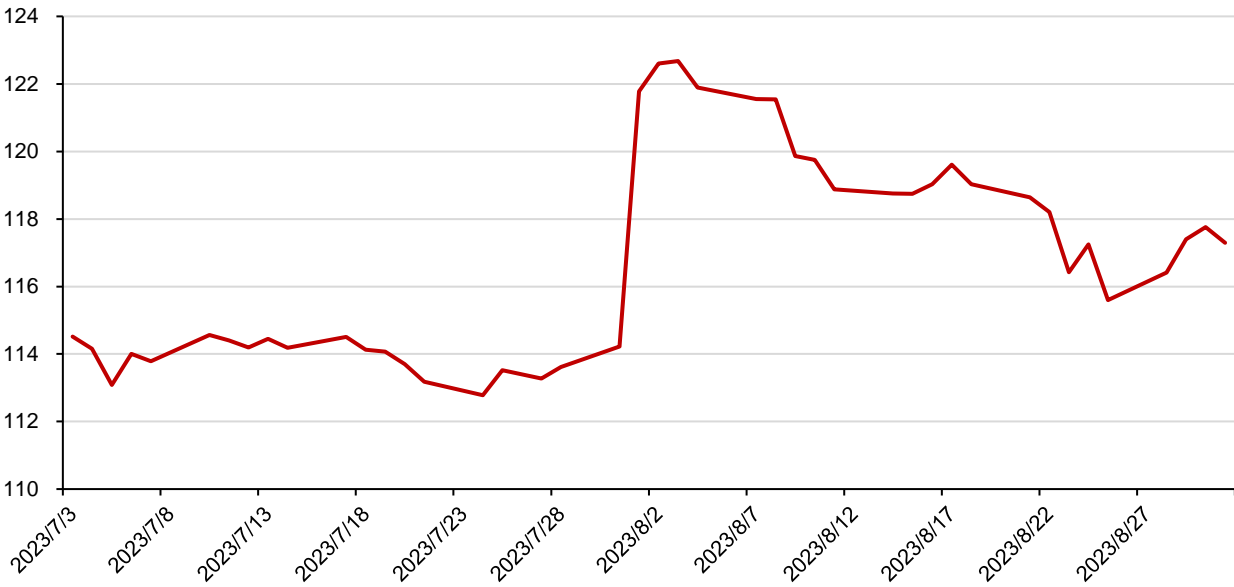
3.2.7 下修套利

该策略指买入有可能下修的转债，然后等待下修后卖出转债获利。

到位的下修会使得公司转债价格大幅上涨。下面通过一个例子理解什么是下修不到位：由于市场环境十分恶劣，XYZ 公司目前股价是 2.5 元/股，而 XYZ 转债的转股价格是 10 元/股，英明的高层终于在某一天意识到 XYZ 转债的转股价格过高，大家转股积极性不高，于是董事会提议下修并通过了：将 XYZ 转债的转股价格从 10 元/股下修到 9 元/股，显然，这几乎不会产生任何作用。

图表 20 展示了太平转债 2023 年 7~8 月份的价格走势，8 月 1 日，太平转债正式发布下修公告，这使得当日转债价格急速攀升，收盘价从 7 月 31 日的 114.22 元跃升至 8 月 1 日的 121.78 元。如果能够提前发现具有下修潜质的转债，就可以获取这种转债价格跃升的收益。

图表 20：太平转债 2023 年 7~8 月价格走势



如何选出具有下修潜力的转债？可以按照以下几个原则进行：①选择下修条款宽松的转债，例如：A. 连续 30 个交易日内 15 个交易日收盘价低于转股价的 80%；B. 连续 30 个交易日内 10 个交易日收盘价低

于转股价的 90%；显然条款 B 比条款 A 更宽松，条款越宽松，说明上市公司不介意下修。②以往下修过的公司往往更容易下修。当然，这未必成立，比如上面提到的太平转债，8 月初下修一次后，9 月初又满足下修条件了，但是，公司发布了《关于不向下修正“太平转债”转股价格的公告》。③可转债票面利率高。这种情况下，上市公司付息压力大，会促进下修转股。④不要选择有退市风险的正股对应的转债。⑤选择即将到期退市或者即将进入回售期的转债。因为此时上市公司付息压力加大，会促进下修转股。

3.3 网格策略

网格策略类似于股市中的“技术分析”，它赚取的是波动的收益，基本思想是频繁交易的“低买高卖”，尤其是股价呈现 V 字型。网格策略适合长期转债价格走势平缓稳步上升，短期转债价格频繁波动的情况。如果某个转债持续上涨，那买入并一直持有是更明智的选择。下面举出一个最简单的网格策略：

图表 21：简单网格示例

档位	买入价格	卖出价格	买入数量	卖出数量	买入金额	卖出金额	收益
A	115	118	1	1	115	118	3
B	112	115	1	1	112	115	3
C	109	112	1	1	109	112	3
D	106	109	1	1	106	109	3
E	103	106	1	1	103	106	3
网格大小	3						

具体交易方式如下：如果转债价格下降到 115 元以下，触发买入 1 张转债；下降到 112 元以下，触发买入 1 张转债，...，下降到 103 元以下，触发买入 1 张转债，如果转债价格继续下降，称为向下破网，条件单进入休眠状态(不会触发买入或者卖出)；当价格回升到 106 元以上，触发卖出 1 张转债；价格回升到 109 元以上，触发卖出 1 张转债，...，上涨到 118 元以上，触发卖出一张转债... 还可以设定一个价格最高阈值，比如 120 元，当转债价格高于 120 元时，卖出当前所有持仓转债。在没有做空转债机制的情况下，比如价格回升到 106 元以上，转债持仓为 0，这种情况下就什么也不做。

该方法比较主观的地方在于需要合理地设置网格，此外，该方法无需判断转债未来价格的涨跌，可能更贴近于传统的 K 线技术分析。

四、可转债经典轮动策略回测

回测部分参考了:《[方正证券——可转债投资策略系列二:经典双低与轮动策略](#)》。此部分编写了回测程序,并对本文 3.1.1 中提到的经典轮动策略中的一部分进行了回测。

4.1 回测程序编写

数据来源: 国泰安数据库(CSMAR) + Wind + Choice 三者相互补充。

数据: 2017 年~2023 年可转债的周度交易数据。所谓周度数据,是指这 7 年每周的最后一个交易日的数据,每周的最后一个交易日也称为该周的收盘日,一般是每周的周五(即没有清明/国庆/中秋等节日或者特殊情况下)。一些数据(只显示了部分关键字段)如下表所示,列含义通过列名称即可得知。在下表中,每一行代表一个交易数据。

图表 22: 可转债周度收盘日数据示例

债券代码	债券简称	到期日期	强赎提示公告日	发行时债项评级	交易日期	日收盘价	转股溢价率	转债剩余规模(亿元)
110030	格力转债	2019-12-25		AA	2017-01-06	114.86	0.413805	9.78073
110031	航信转债	2021-06-12		AAA	2017-01-06	108.65	1.285426	23.99508
110032	三一转债	2022-01-04	2019-03-04	AA+	2017-01-06	111.91	0.285638	44.99817
110030	格力转债	2019-12-25		AA	2017-01-13	114.87	0.436068	9.78033
110031	航信转债	2021-06-12		AAA	2017-01-13	107.77	1.281629	23.99508
110032	三一转债	2022-01-04	2019-03-04	AA+	2017-01-13	111.03	0.274443	44.99817

与股票轮动策略相比,转债轮动策略回测程序编写的困难在于:①**转债会到期**:股票只要不退市,它的交易数据就会每周都有,但是转债不行,可能本周还有这个转债的交易数据,下周这个转债就没有数据了,程序中使用了不少繁杂的代码来处理这种问题;②**早些年的转债标的较少**:股票市场即便是从 2006 年开始回测,每周选 100 支股票也是没有任何问题的,毕竟股票有几千只。转债则不然,2020 年以前,尤其是 2017 年,可转债可选的标的过少,比如设定 20 支转债轮动,可能在经过一些过滤条件筛选后,当周可选的转债标的根本不足 20 支,因此某些周,持仓根本不足 20 支,这就增加了轮动过程中换仓的复杂性,这种特殊的逻辑也需要在程序中处理。

回测程序基于图表 22 表结构及轮动策略的特点进行设计,使用 Python(Jupyter Notebook),基于 OOP(面向对象)的编程范式进行编写,致力于使得程序的各个模块解耦合,有较高的可扩展性。下表介绍了回测程序中的主要模块,这些模块的详细信息可以在源代码中看到,在源代码中,使用了 Docstring 对每个模块或者函数的信息做了相对详细的说明。其中,部分模块用 Python 的类 Class 来实现,部分模块用几个函数来实现。

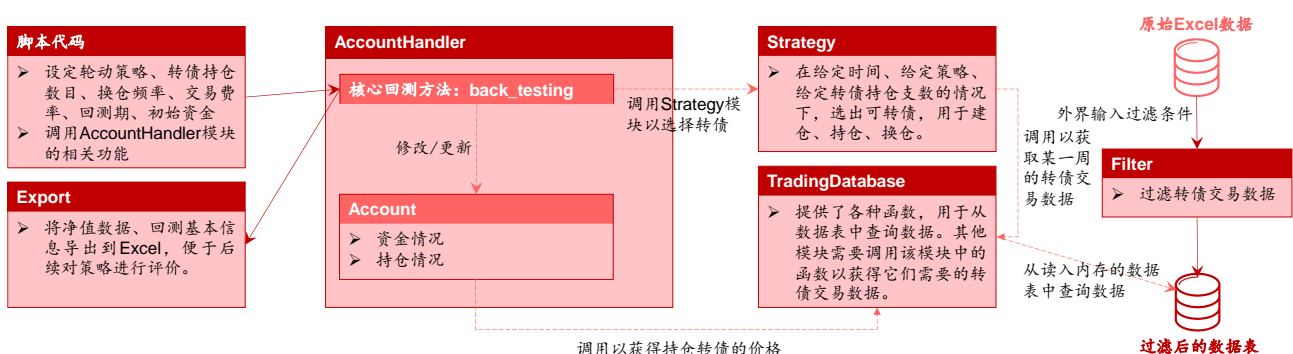
图表 23: 回测程序的主要模块及其介绍

模块名称	模块介绍
Filter	<ul style="list-style-type: none">➤ 对转债交易数据表进行过滤。➤ 主要用来删除以下四类数据:①公告强制赎回之后的交易数据;②在交易日转债剩余年限小于一定期限的交易数据;③评级过低的可转债交易数据。④剩余规模过小的可转债交易数据。
Account	<ul style="list-style-type: none">➤ 记录用户的资金情况和转债持仓情况。➤ 提供的函数可以修改资金数额以及更改持仓情况。
Strategy	<ul style="list-style-type: none">➤ 在给定交易日期、给定策略、给定转债持仓支数的情况下,选出可转债,用于建仓、持仓、换仓。
TradingDatabase	<ul style="list-style-type: none">➤ 提供了各种函数,用于从数据表中查询数据。其他模块需要调用该模块中的函数以获得它们需要的转债交易数据。

AccountHandler	<ul style="list-style-type: none"> ➤ 核心功能是实现转债策略回测：输入：轮动策略、转债持仓数目、换仓频率、交易费率、回测期、初始资金；输出：该策略在回测期每周的净值。 ➤ 该模块包含了一个 Account 账户对象，也会调用 Strategy 策略模块中的方法进行转债的选择。 ➤ 该模块用于处理账户 Account 在指定策略下的建仓、换仓、持仓动作。并对每周的 Account 的账户金额进行统计，以获得净值数据，从而实现回测。
Export	➤ 将净值数据、回测基本信息导出到 Excel，便于后续对策略进行评价。

下图展示了回测程序运行的流程。深红色实线箭头表示了高度简化后程序的执行流程：(1)左侧的红色箭头指向描述了设定参数、调用模块、进行回测、导出数据的过程；(2)最右侧红色深红色实线箭头指向描述了数据表的过滤过程。其余箭头为浅红色虚线箭头，简单描述了各个模块的调用关系。值得注意的是，如果数据部分可以通过 MySQL 等数据库维护数据表，通过 ODBC 等数据库连接工具在 Python 中用 SQL 对数据进行访问，将减少程序运行过程中占用的内存，并节省将所有数据读入内存的时间。受限于本人数据获取条件，数据部分只能通过 Excel 将数据读入内存进行处理。

图表 24：程序运行流程与模块之间的调用关系



4.2 双低策略回测

转债过滤条件：在构建策略之前，先对交易数据进行过滤，需要剔除掉在对应交易日流动性差的以及不满足交易持仓条件个券的交易数据。需要从以下四个层面剔除交易数据：①剔除已经发布强赎公告的交易数据；②剔除剩余年限小于 1 年(365 天)的转债交易数据；③剔除信用评级低于 AA-的转债对应的交易数据；④剔除转债剩余规模小于 1 亿的交易数据。

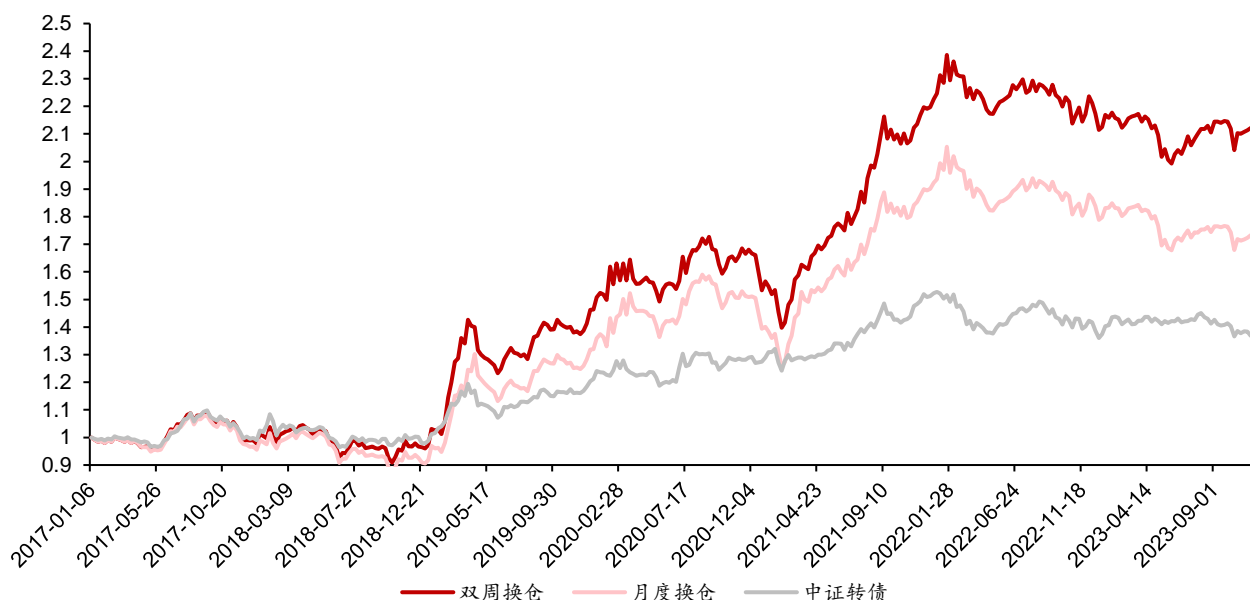
策略构建方式：按照双低值从低到高排序选取前 10 支可转债进行买入，并在固定的时间周期（双周/一个月）进行换仓轮动。卖出掉出排名的转债并买入新进入排名的可转债。设定转债交易费用率 0.024%。其中，双低值=转债价格+转股溢价率×100。

具体操作如下：**建仓：**初始资金为 100 万元，初始建仓时点以等金额买入双低值位于前 10 的可转债，也即每支可转债标的的初始投资金额均为 10 万元，买入数量为投资额/[收盘价×(1+费用率)]。**调仓：**以双周这个频率调仓作为基础策略。每两周按照新的转债价格与转债溢价率重新测算双低值，如果投资组合中出现新的可转债标的，将以当期收盘价卖出旧转债，均分扣除交易费用后得到资金买入新转债。**平仓：**回测期的最后一周卖出所有持仓。

策略回测期：2017 年 1 月 6 日~2023 年 11 月 24 日。

策略绩效评估：图表 25 绘制了双低——双周换仓、双低——月度换仓以及中证转债的周度净值走势。其中，直到 2023 年 11 月 24 日，双低——双周换仓策略的累计净值是 2.1216，累计收益率 121.16%；双低——月度换仓策略的累计净值是 1.7322，累计收益率 73.22%；中证转债的累计净值是 1.3689，累计收益率 36.89%。

图表 25：双低策略回测期净值走势



下面主要分析双低——双周换仓策略。整体而言，**双低策略具有不错的进攻性合较好的防御性，但有较大回撤风险。**下面对转债牛市合转债熊市的场合分别讨论。

双低策略牛市表现更佳，明显好于中证转债。从中证转债的走势来看，2021年是转债牛市。2021年，双低策略收益率为43.46%，跑赢中证转债的收益率18.48%；2021年，双低策略的最大回撤是-10.71%，中证转债的最大回撤是-5.98%。在牛市期间，双底策略承受的回撤风险较高。

双低策略在熊市具备防御性。2022年1月~2022年5月初，中证转债指数持续走低。这期间，双低策略收益率是-6.07%，跑赢中证转债收益率-9.55%。在此期间，双低策略的最大回撤是-8.97%，中证转债的最大回撤是-9.55%。熊市期间，双低策略的回撤风险合转债市场回撤风险相近。

双低策略在转债行情波动不大的情况下，可能表现很差。2020年12月~2021年2月，中证转债指数的收益率是-0.96%，而双低策略的收益率是-10%；这期间，中证转债的回撤是-5.98%，而双低策略的最大回撤高达-16.10%。2023年4月底~6月初，中证转债指数的收益率是-0.64%，而双低策略的收益率是-6.46%；这期间，中证转债的回撤是-7.71%，而双低策略的最大回撤高达-16.48%。

2023年以来，双低策略在收益方面优于中证转债，在回撤方面劣于中证转债。2023年以来，双低策略收益率是-0.15%，跑赢中证转债-0.40%；在最大回撤方面，双低策略最大回撤是-16.48%，中证转债最大回撤为-10.6%。2023年以来，双低策略以及中证转债净值走势如图表27所示。

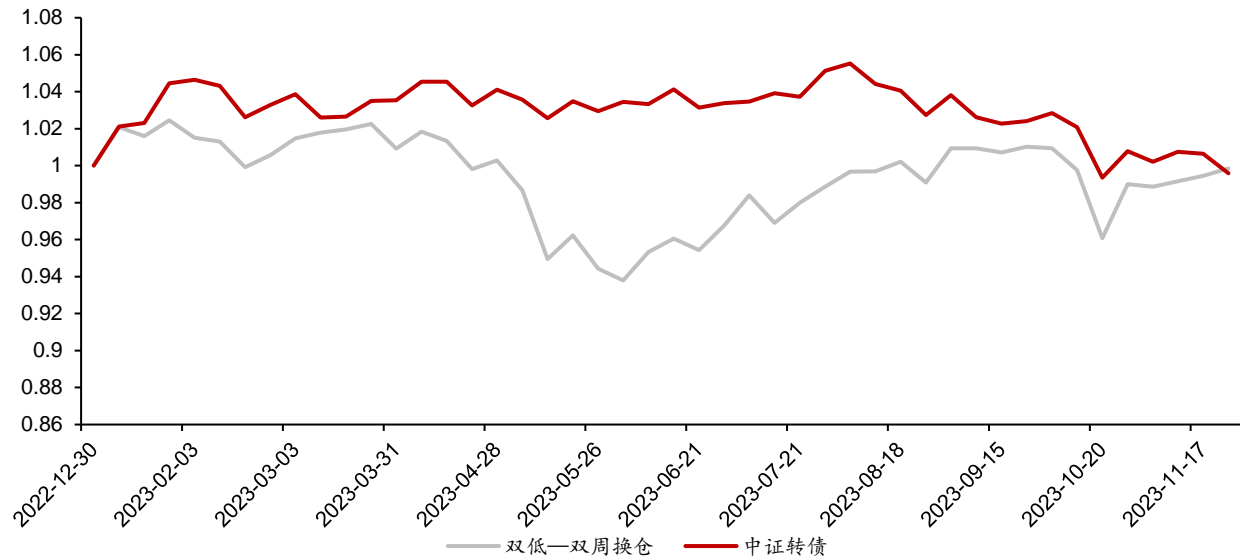
图表26列示了双低——双周换仓，双低——月度换仓以及中证转债的各项评估指标，显然，对于双低策略本身而言，双周换仓优于月度换仓。注意：夏普比分子没有扣除无风险收益率。

图表26：双低策略与中证转债绩效评估指标

指标名称	双低-双周换仓	双低-月度换仓	中证转债
2017年度收益率	-2.22%	-4.52%	-0.98%
2018年度收益率	-1.82%	-5.17%	-1.16%
2019年度收益率	52.46%	45.73%	23.82%
2020年度收益率	6.98%	6.14%	6.38%
2021年度收益率	43.46%	38.23%	18.48%
2022年度收益率	-5.41%	-7.17%	-10.02%
2023年以来收益率	-0.15%	-3.62%	-0.40%
累计收益率	112.16%	73.22%	36.89%
年化收益率	11.58%	8.33%	4.68%

收益标准差	0.0207	0.0200	0.0139
年化波动率	0.1491	0.1442	0.1001
历史最大回撤	-19.04%	-20.97%	-12.23%
过去一年最大回撤	-16.48%	-18.28%	-10.98%
最大周度回撤	-5.96%	-5.97%	-4.87%
夏普比率	0.78	0.58	0.47
Calmar 比率	0.61	0.40	0.38
累计超额收益	75.26%	36.33%	0.00%(基准)

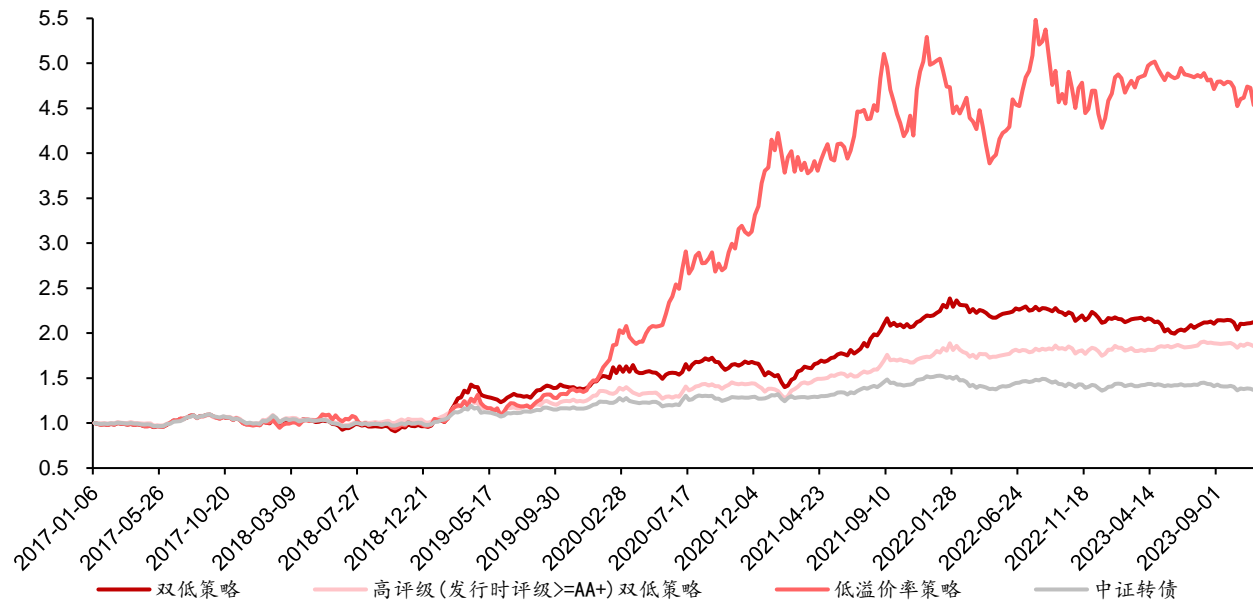
图表 27：2023 年以来双低策略净值走势



4.3 其它轮动策略回测

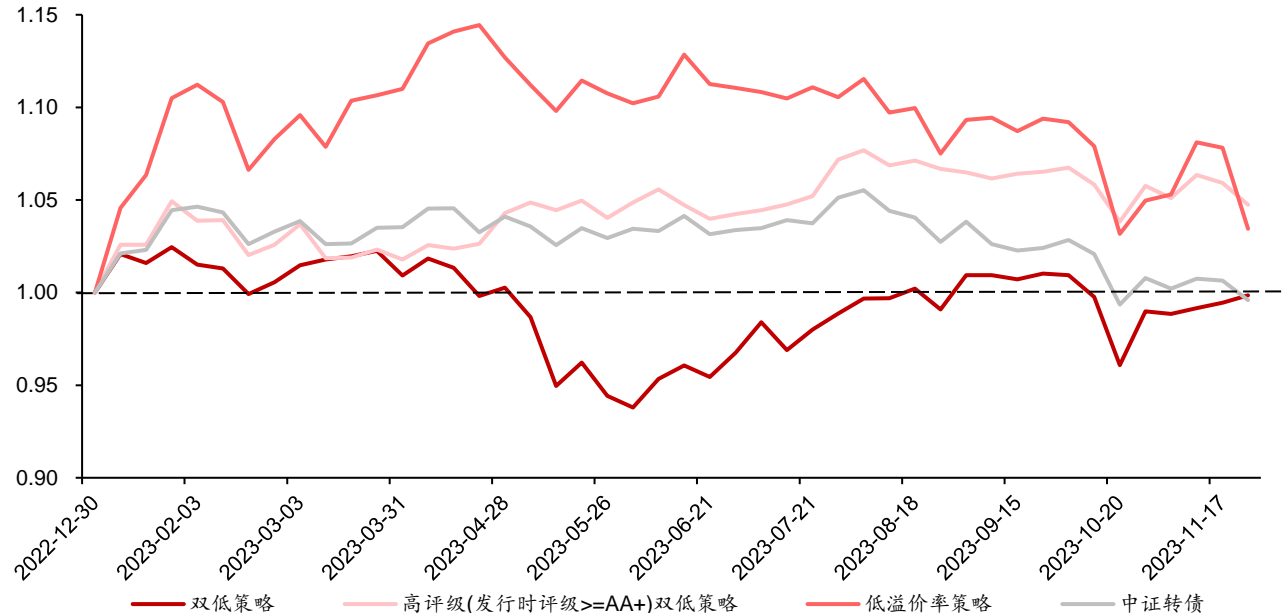
该部分回测了高评级策略(防守型策略)、低溢价率策略(进攻型策略)，为了便于和双低轮动策略进行对比，二者皆采用双周换仓。回测流程和回测期与 4.2 的双低策略一致。不同点在于，(1)高评级策略：要求转债评级为 AA+及以上，其它筛选规则与双低策略完全相同；(2)低溢价率策略：换仓时选择溢价率最低的 10 支转债。图表 28 绘制了回测期净值走势。

图表 28：其它轮动策略回测期净值走势



图表 29 绘制了 2023 年以来这几种轮动策略的净值走势。显然，高评级策略和低溢价率策略在 2023 年录得正收益。观察曲线走势，会发现 2023 年以来，双低策略的整体表现是最差的，虽然到 2023 年 11 月 24 日，双低策略和中证转债的累计收益率相近，但是双低策略在 2023 年夏季长期处于亏损状态，会对策略使用者的心态带来负面影响。

图表 29：其它轮动策略 2023 年以来净值走势



图表 30 展示了这几种策略的绩效评估指标。除了中证转债外，其它三种策略都是双周换仓。

图表 30：其它轮动策略绩效评估指标

	双低	高评级双低	低溢价率	中证转债
2017 年度收益率	-2.22%	-0.42%	-2.56%	-0.98%
2018 年度收益率	-1.82%	0.79%	-0.73%	-1.16%
2019 年度收益率	52.46%	30.14%	52.08%	23.82%
2020 年度收益率	6.98%	5.76%	161.16%	6.38%
2021 年度收益率	43.46%	29.17%	31.46%	18.48%
2022 年度收益率	-5.41%	-0.81%	-13.18%	-10.02%
2023 年以来收益率	-0.15%	4.75%	3.44%	-0.40%
累计收益率	112.16%	85.40%	353.57%	36.89%
年化收益率	11.58%	9.41%	24.64%	4.68%
收益标准差	0.0207	0.0161	0.0326	0.0139
年化波动率	0.1491	0.1162	0.2350	0.1001
历史最大回撤	-19.04%	-12.52%	-26.58%	-12.23%
过去一年最大回撤	-16.48%	-7.42%	-21.88%	-10.98%
最大周度回撤	-5.96%	-5.04%	-8.43%	-4.87%
夏普比率	0.78	0.81	1.05	0.47
Calmar 比率	0.61	0.75	0.93	0.38
累计超额收益	75.26%	48.51%	316.68%	0.00%

参考资料：

- (1) 可转债概念梳理：[《漫画理财：嗨！可转债》](#)（注：在线版只有前 18 页）+部分网络资料
- (2) 市场分析部分参考 1：[《国金证券——初探量化可转债策略》](#)
- (3) 市场分析部分参考 2：[《东吴证券——2023 年度策略可转债篇——不拒细壤，能就其高》](#)
- (4) 经典轮动策略参考：[《方正证券——可转债投资策略系列二：经典双低与轮动策略》](#)
- (5) 多因子轮动策略参考 1：[《方正证券——可转债投资策略系列三：因子有效性测算》](#)
- (6) 多因子轮动策略参考 2：[《方正证券——可转债投资策略系列四：多因子策略实现与绩效评价》](#)
- (7) 主观多头套利参考：[《国泰君安期货——可转债系列专题一：可转债市场策略介绍》](#)
- (8) 可转债 Delta 对冲策略参考 1：[《招商证券——可转债 Delta 策略》](#)
- (9) 可转债 Delta 对冲策略参考 2：[《国泰君安期货——可转债系列专题一：可转债市场策略介绍》](#)
- (10) 可转债 Delta 对冲策略参考 3：[《居然只用来打新？可转债还有套利玩法！》](#)
- (11) 转股套利、正股涨停套利、抢权配售套利、强赎、回售、下修套利：[《漫画理财：嗨！可转债》](#)
- (12) 可转债网格策略参考 1：[《知乎——可转债网格交易实操怎么做》](#)
- (13) 可转债网格策略参考 2：[《CSDN——可转债网格交易策略回测》](#)
- (14) 可转债交易数据查询网站(不包括 Wind/Choice 等成本高昂的金融终端)：[集思录](#)
- (15) 可转债经典轮动策略复现代码及周度交易数据(本文 3.1.1)：[代码仓库：可转债策略构建](#)