

## 可转债的定价与投资

李伟 电话: (8610) 8357 1322

邮箱: liwei\_yjl@chinastock.com.cn

可转换债券(Convertible Bond)实质是一种可转换证券,是在普通公司债券的基础上发展起来的一种金融衍生品种,该债券在一定期间内可以依据契约转换成公司股份,这种转换契约赋予投资者的一种选择权利,投资者既可将债券持有至到期日获得本金和利息,也可以在约定的时间内以约定的价格将可转换债券转换为发行公司的普通股票。

可转债基金的主要投资对象是可转换债券,可转债可看作债券和看涨期权的集合体,最大的特点就是上不封顶、下有保底,是进可攻退可守的投资品种。在股市低迷的时候,可转换债券的债券属性更明显,防守严密;而一旦股市大幅上涨,可转债的收益与普通股票相比也不会有丝毫逊色,进攻有力。债性和股性的结合使得可转债无论在股市、债市的牛市或者熊市都能从容自如,适合不愿承担过高投资风险,又不想错过股市上涨收益的投资人。

### 一、可转债的定价

可转债定价理论是在Black和Scholes(1973)和Merton(1974)的期权定价理论上发展起来的,先后有基于公司价值的单因素模型、基于随机利率和公司价值的两因素模型、基于股价运动的双因素模型以及有违约风险的定价模型。但B-S定价方法、二项式定价法、蒙特卡洛模拟法是在可转债定价中应用最广的方法。

2001年F.A.Longstaff和E.S.Schwartz提出了计算美式期权价格的LSM方法。本文基于此种方法结合中国可转债条款对中国市场上的可转债进行定价。

美式期权是路径依赖的,一般常用的二叉树、有限差分方法不能很好的刻画它的行为。投资者持有美式期权的最优执行策略是基于他对未来收益的期望,所以LSM方法的关键就是先模拟股票路径、再利用最小二乘方法在每个节点上估计未来收益的期望。具体来说,我们利用之前已经实现的收益作回归,建立收益期望的方程,利用此方程可以精确计算当前的收益期望,如此下去我们就能得到每个执行日的收益期望。这样我们就能得到每条股票路径上最优执行策略的一个全景。但不能简单地把可转债看作是债券和美式期权的迭加。

影响我国可转债期权理论价值的主要因素包括无风险利率、正股波动率、正股价格、转股价、红利率、到期期限、赎回条款、回售条款以及转股价下调条款等,其中正股价格、波动率、转股价对转债期权价值影响较大,赎回条款、回售条款以及转股价下调条款对转债期权价值的影响较为复杂。

本文的方法是在美式期权的基础上加上赎回、回售和调整转股价的条款。回售是保护投资者的利益,调整转股价是为了避免发生回售。为了便于实现,假设每次满足回售条件时,发行公司都会调整转股价。因此回售是不会发生的。

具体而言,实现步骤如下:

- 1、根据历史数据确定股票日收益率的历史年化波动率。
- 2、对股价的未来走势进行 Monte Carlo 模拟 N 次。
- 3、对于满足回售条件的，对转股价进行下调，下调至过去二十个交易日的平均价，使可转债价值大于回售价格。
- 4、将触发提前赎回条款的路径找出来，进行提前转股，将转股价值进行贴现。
- 5、将没有提前赎回的路径找出来，利用 LSM 计算美式期权的方法进行计算其价值。首先计算到期日可转债的价值，如果转股价值大于持有价值（到期赎回价）就转股，到期日可转债的价格可以表示为：

$$C_p(T) = \max \left\{ 100 \times \frac{S(T)}{X}, \beta \right\}$$

用同样方法找出 T-1 时刻找出转股价值大于持有价值的路径 L 条，记他们的股价为 Z，然后将路径相对就的  $C_p(T)$  贴现到 T-1 时刻，记为 Y。利用最小二乘方法，选取依赖变量 Z，Z2 回归 Y，得到回归方程：

$$E[Y|Z] = c + aZ + bZ^2$$

然后将 Z 代入上式，即求出 T-1 时刻的期望收益。将其与 T-1 时刻的转股价值比较，即可决定是转股还是继续持有。如果某路径是选择继续持有则其转股价值设为 0。如此这样重复，可以得到 T-2, ..., 1 时刻期权价格，最后将非零的转股价格贴现到 1 时刻，再取平均记为 p。

- 6、求 p 与 q 的赋权均值，即为可转债的价值。

通过 Montecarlo 模拟，将可转债的赎回、回售和转股价下调条款都考虑到，并在程序中实现。此定价方法能较客观地反映可转债的特性，定出的价格更接近真实的价格。

通过上述 LSM 定价方法对 2012 年 5 月 28 日中国市场上的全部可转债进行定价，当天的市场价格与定价结果如下表：

表 1 可转债定价结果

代码	名称	市场价格（全价）	价值
110019.SH	恒丰转债	115.10	123.50
110018.SH	国电转债	107.00	119.04
110017.SH	中海转债	96.77	97.79
129031.SZ	巨轮转 2	103.40	114.11
125089.SZ	深机转债	97.63	103.47
110016.SH	川投转债	100.50	104.61
110015.SH	石化转债	104.19	115.69
125887.SZ	中鼎转债	109.99	119.88
110013.SH	国投转债	103.00	109.78
110012.SH	海运转债	98.88	112.04
110011.SH	歌华转债	95.22	98.39
126729.SZ	燕京转债	112.51	124.14
113002.SH	工行转债	112.13	123.76
125731.SZ	美丰转债	115.50	125.12

113001.SH	中行转债	98.89	111.59
110009.SH	双良转债	96.32	121.04
110007.SH	博汇转债	101.45	109.25
110003.SH	新钢转债	104.62	105.12
125709.SZ	唐钢转债	109.56	109.85

可以看出，当前可转债的市场价格普遍偏低，其中国电转债、巨轮转 2、石化转债、海运转债、燕京转债、工行转债、美丰转债、中行转债、双良转债都是被低估了 10 元以上，而双良转债更是被低估了 25 元。

## 二、可转债的投资

下面依据前述的 LSM 方法定价结果，进行可转债的投资策略测试。策略构建如下：

- 1、计算 2005 年 11 月 10 日至 2012 年 5 月 28 日全部可转债每天的价值。
- 2、计算可转债每天的定价偏差（定价偏差=可转债价值-可转债市价）。
- 3、在建仓日将可转债按定价偏差进行排序，买入定价偏差最高的 1/X 可转债（即买入被严重低估的可转债），持有 Y 天。
- 4、在 Y 天后依据当天的定价偏差，进行组合的重新调整。

此策略中有三个参数可以进行调整：

1、变动持仓比例 1/X (X=2, 3, 4)。当 X 增大，组合中的转债数量减少，投资集中于市价被严重低估的转债。

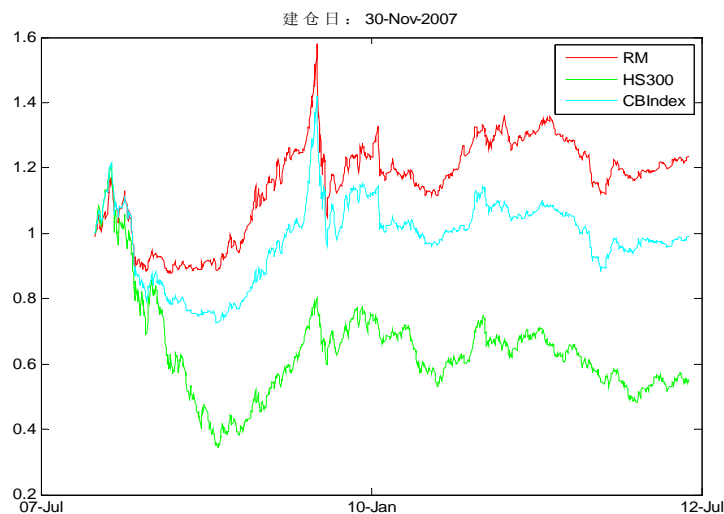
2、持有期 Y (Y=20, 40, 60)。投资于被低估的转债，是因为相信在 Y 天后，转债价格会向其价值回归，而回归的周期需要通过测试获取。

3、按等权重还是按市值权重构建转债投资组合。等权重较为方便，但一些市值较低的转债，其日成交量很低，采用市值权重更贴近投资的现实情况。

测试结果如下：

- 1、X=2, Y=20, 相对偏差，等权重。组合净值走势见图 1，其中 RM 为可转债组合净值，HS300 为沪深 300 指数，CBIIndex 为可转债指数。建仓日为 2007 年 11 月 30 日。可以看出，至 2012 年 5 月 28 日，组合跑赢转债指数 20%，更是大幅度跑赢沪深 300 指数。

图 1



2、变动建仓期。由于建仓日的选取会对测试结果产生较大的影响，为了避免人为选择建仓期，从而制造出‘漂亮的测试结果’的嫌疑，变动建仓期，观察策略的获利能力。分别在 2008 年 9 月 23 日、2009 年 7 月 22 日，2011 年 5 月 28 日（各时间点间隔 200 个交易日）建仓，测试结果如图 2-图 4：

图 2

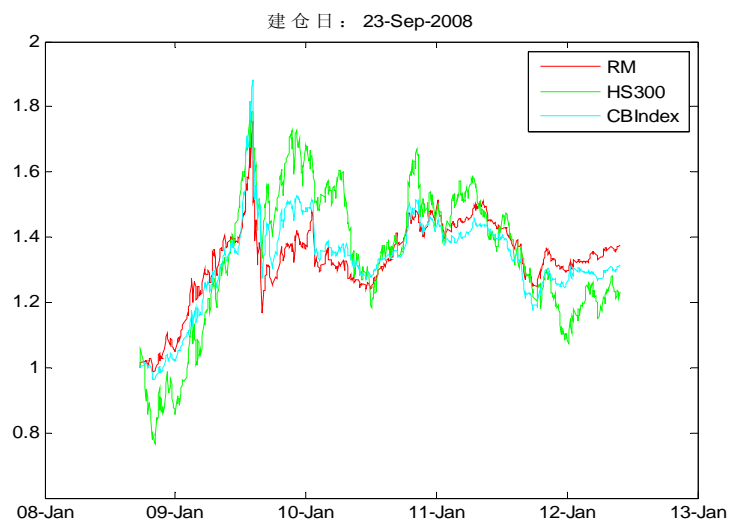


图 3

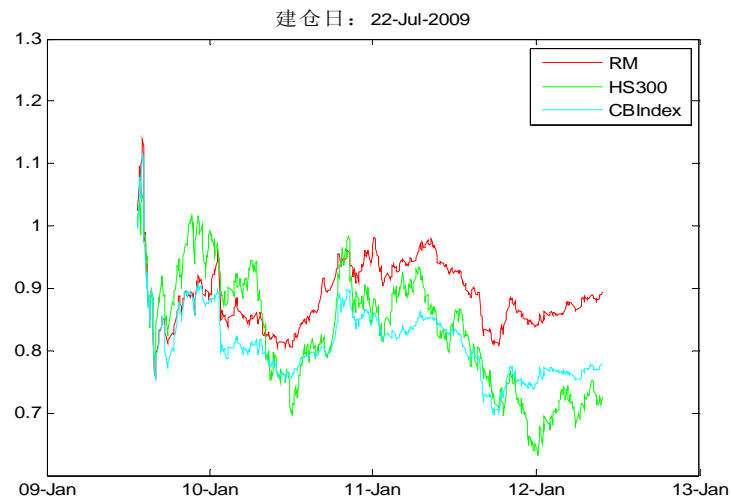


图 4

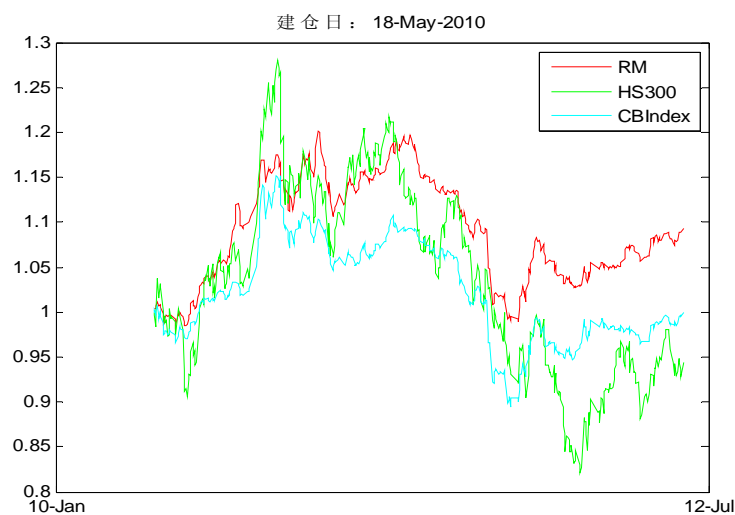
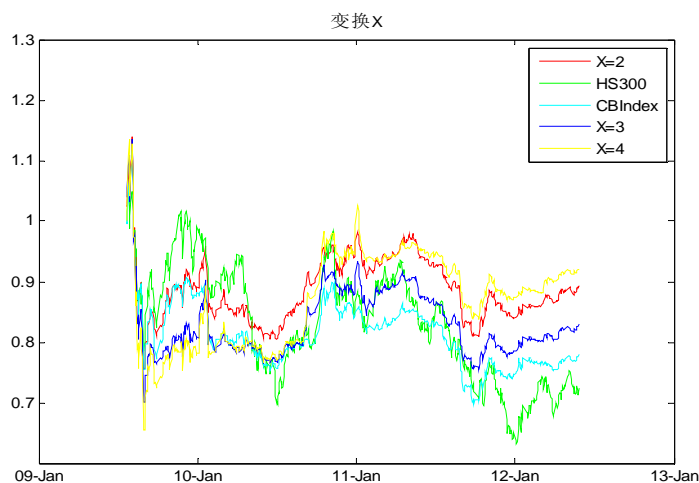


图 5

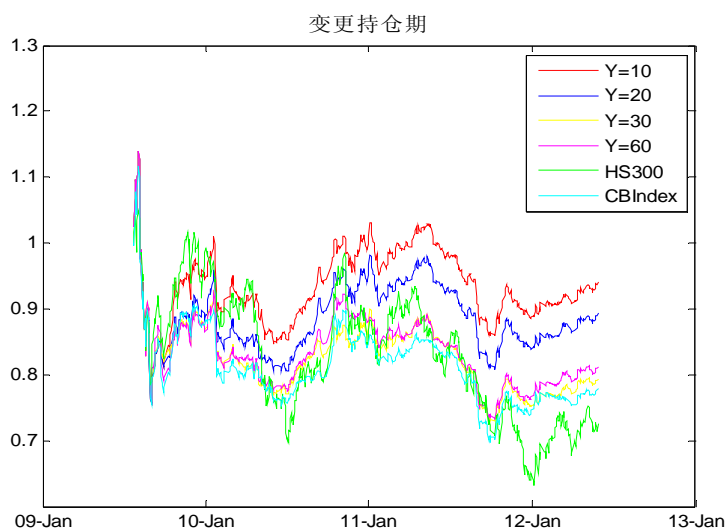
3、变动持仓比例  $1/X$  ( $X=2, 3, 4$ )。当  $X$  增大, 组合中的转债数量减少, 投资集中于市价被严重低估的转债。建仓日为 2009 年 7 月 22 日, 后面的测试都是在此日建仓, 选择依据是因为 09 年至 2012 年的股市为震荡市, 和大家对未来两三年的市场预期一致, 采用这段时间进行测试, 其结果更具有借鉴意义。



可以看出，当  $X=4$  时，即组合中只持有  $1/4$  的可转债时，业绩最优，而  $X=3$  时，组合业绩最差。在三个不同的持仓比例下，组合均跑赢转债指数及沪深 300 指数。

4、变动持仓期  $Y$  ( $Y=10, 20, 40, 60$ )。投资于被低估的转债，是因为相信在  $Y$  天后，转债价格会向其价值回归，而回归的周期需要通过测试获取。

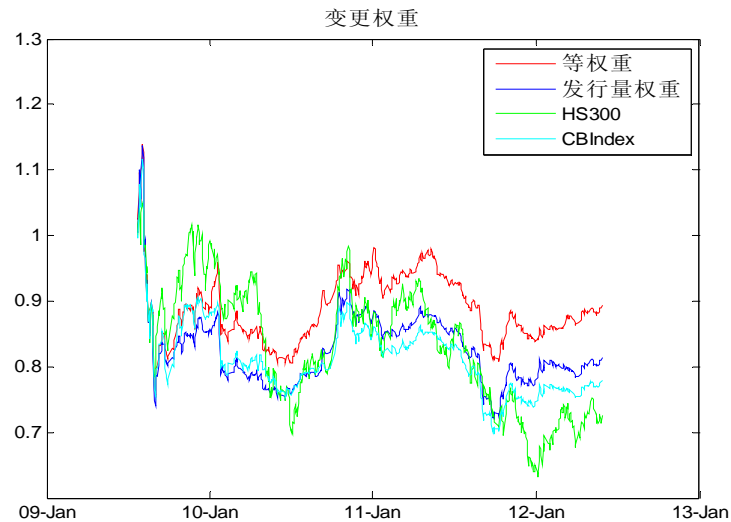
图 6



可以看出， $Y=10$  时组合业绩最佳，而  $Y=30$  或  $60$  时，组合业绩严重下滑，被低估的转债，其价格会在较短时间向其价值回归，较频繁地变动投资组合能带来更高的投资收益。

5、变动组合权重。按等权重还是按市值权重构建转债投资组合。等权重较为方便，但一些市值较低的转债，其日成交量很低，采用市值权重更贴近投资的现实情况。

图 7



可以看出,采用等权重构建组合时,投资收益要明显高出不少,这可能是由于低市值的可转债,其定价偏差更大,价格波动更频繁,从而投资收益更大。而高市值转债如石化转债、工行转债,价格更稳定。

中国银河证券股份有限公司 博士后科研工作站  
北京市西城区金融街 35 号国际企业大厦 C 座 100033  
电话: 010-83571322  
传真: 010-66568641  
中国银河证券网址: [www.chinastock.com.cn](http://www.chinastock.com.cn)  
中国银河证券博士后科研工作站网址: <http://www.chinastock.com.cn/yhwz/postdoc/index.shtml.chinastock.com.cn>