

国债期货套期保值实证

证券研究报告

2017 年 10 月 24 日

信用利差的选择性对冲

作者

罗晓文 分析师
SAC 执业证书编号: S1110517080001
luoyuwen@tfzq.com

国债期货对冲的基础是对冲比例的确定

通过在期货上建立相反头寸来对冲现券波动带来的风险是套期保值的基本方法,而使用国债期货进行套保能否有效取决于现券价格波动与期货价格波动是否具有的一致性。由于目前可交割券为国债,国债期货与相应期限国债的价格波动的一致性较强,对国债的套保较为有利。但是国债期货的套保仍然存在一定不确定性,主要就体现在现券价格波动与期货价格波动的不一致上,涉及的正是期货套保比例的确定

收益率 β 调整选择对冲收益率曲线中的某一部分

信用债的收益率可以分为两个部分:无风险收益率、信用利差。实际上任何信用债的这两部分我们都可以计算出对应最便宜可交割券的收益率 β 系数。换一个说法,就是我们可以分别计算对冲相应部分收益率波动的对冲比例,也就是选择性的对冲信用债收益率中一部分的风险。

选择性对冲信用利差一定程度上可以获得更高收益

存在若干问题:1.收益率 β 调整精度较低。2.通过收益率 β 计算出来的对冲比例并不能很好的捕捉信用利差变动 3.大幅的信用利差变动可以通过收益率 β 调整捕捉出来 4 信用利差的变动规律还需要更深入的研究。

风险提示: 模型基于历史数据,可能存在失效风险

相关报告

- 1 《金融工程:基于半衰主成分风险平价模型的全球资产配置策略研究》 2017-09-18
- 2 《金融工程:基于风格因子视角的 FOF 投资策略研究》 2017-09-18
- 3 《金融工程:剩余价值模型下的估值因子在 A 股中的实证》 2017-09-08
- 4 《金融工程:基于活跃国债及金融、企业债-国债期货套期保值实证》 2017-09-03
- 5 《金融工程:专题报告-MHKQ 因子择时模型在 A 股中的应用》 2017-08-15
- 6 《金融工程:专题报告-利用组合优化构建投资组合》 2017-08-14
- 7 《金融工程:专题报告-买卖压力失衡——利用高频数据拓展盘口数据》 2017-08-01
- 8 《金融工程:专题报告-半衰 IC 加权在多因子选股中的应用》 2017-07-22
- 9 《金融工程:专题报告-私募 EB 正股的投资机会》 2017-07-11
- 10 《金融工程:FOF 专题研究(一):银华中小盘精选偏股混合型基金》 2017-07-06
- 11 《金融工程:专题报告-国债期货组合趋势策略:以损定量,顺势加仓》 2017-06-19
- 12 《金融工程:专题报告-量化选股模型:戴维斯双击!》 2017-06-18
- 13 《金融工程:专题报告-国债期货展期价差交易》 2017-05-25
- 14 《金融工程:专题报告-基于高管增持事件的投资策略》 2017-05-14
- 15 《金融工程:定期报告-2017 年 6 月沪深重点指数样本股调整预测》 2017-05-06
- 16 《金融工程:专题报告-预知业绩能有多少超额收益?》 2017-04-16



内容目录

1. 国债期货套保信用债	3
1.1. 套保基础	3
1.2. 收益率 β 的估计	3
1.2.1. 收益率 β 的必要性	3
1.2.2. 收益率 β 推导	4
1.3. 信用债收益率分解	5
1.3.1. 无风险利率与信用利差	5
1.3.2. 收益率 β 的计算	5
2. 信用利差敞口套保	6
2.1. 无风险利率对冲	6
2.2. 信用利差的判断	7
2.2.1. 发债主体财务数据	7
2.2.2. 财务数据相关性	7
3. 选择性对冲	8
3.1. 对冲规则	8
3.2. 回测结果	9
3.3. 小结	9

图表目录

图 1: 收益率曲线非平行移动	3
图 2: 信用债收益率分解	5
图 3: 101582002.IB 信用利差	5
图 4: 101582002.IB 信用利差敞口	6
图 5: 选择性套保净值	9
表 1: 判断信用利差的财务数据	7
表 2: 分行业高相关性财务数据	8

1. 国债期货套保信用债

1.1. 套保基础

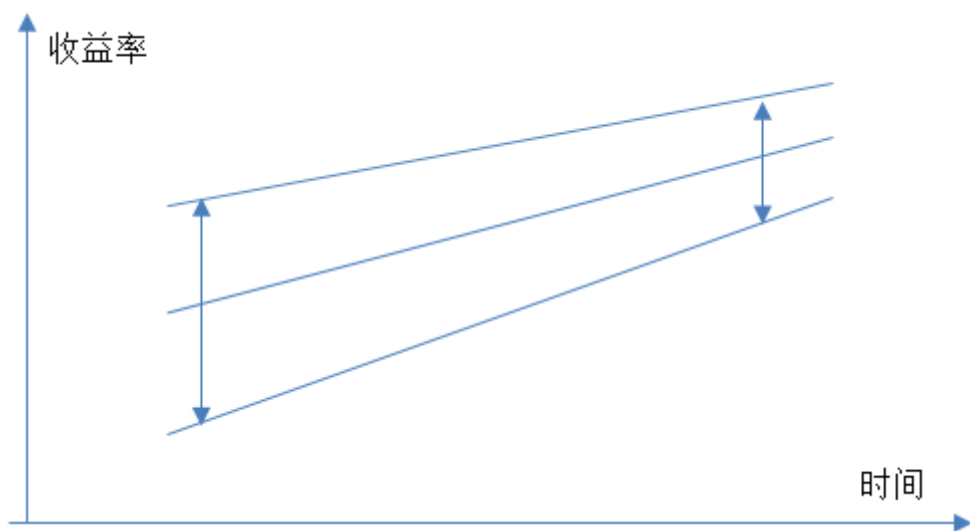
通过在期货上建立相反头寸来对冲现券波动带来的风险是套期保值的基本方法，而使用国债期货进行套保能否有效取决于现券价格波动于期货价格波动是否具有 consistency。由于目前可交割券为国债，国债期货与相应期限国债的价格波动的一致性较强，对国债的套保较为有利。但是国债期货的套保仍然存在一定不确定性，主要就体现在现券价格波动与期货价格波动的不一致上，涉及的正是期货套保比例的确定。

国债期货套保比例一般使得：现券组合价值变化 = 国债期货头寸价值变化。而现券组合以及国债期货头寸的价值变化可以又两者的基点价值来计算，国债期货头寸的基点价值则可以通过最便宜可交割券的基点价值来计算。一般而言，套保比例为：

$$\frac{DV01(\text{现券组合})}{DV01(\text{最廉券})} \times \text{转换因子}$$

以上公式只在现券以及最廉券收益率是水平变化时成立，考虑到收益率曲线移动并不是水平的，当最廉券与被套保现券的期限不同时，采用上述套保比例的期货头寸与现券的价值变动将会不一致，进而套保效果将达不到预期。

图 1：收益率曲线非平行移动



资料来源：天风证券研究所

处理收益率曲线非水平变动的方法是对套保比例进行收益率 β 修正，收益率 β 是衡量被套保现券收益率波动性与最廉券收益率波动性相对大小的比值。如果被套保现券收益率波动较最廉券收益率波动大，则收益率 β 一般会大于 1，反之如果被套保现券收益率波动较最廉券收益率波动小，则收益率 β 一般会小于 1。

1.2. 收益率 β 的估计

1.2.1. 收益率 β 的必要性

采用国债期货对现券进行套保时，在两种情况下有必要估计收益率 β ：一种是被套保现券期现与最便宜可交割券不同；一种是现券期现与最便宜可交割券相同但是存在信用风险。

第一种情况的出现是由于收益率升降变动时，收益率曲线往往会出现陡峭化或扁平化的趋势。第二种情况是针对套保信用债时，信用债收益率波动大于同期限的国债收益率波动。

以上两种情况的共同点就是现券的收益率变化幅度与当前最便宜可交割券变化不同步，可能波动更大，也可能波动更小。将现券收益率变动与最便宜可交割券收益率变动进行线性回归，可以得到收益 β 系数，且满足：

$$\Delta r_b = \beta \times \Delta r_{ctd} + \varepsilon$$

如果将收益率 β 加入前述套期保值比例公式当中，可以得到：

$$\text{套保系数} = \frac{DV01(\text{现券组合})}{DV01(\text{最廉券})} \times \text{转换因子} \times \beta$$

或者

$$\rho = \frac{\beta \times CF \times DV01_b}{DV01_{ctd}}$$

1.2.2. 收益率 β 推导

通过以上方法计算出来的套期保值比率实际上拥有理论支持，这样计算出来的套保系数可以使得套保误差（净价总收益）方差最小，附上证明如下：

不妨设现券价格为 b ，期货价格为 F ，套保比例为 ρ ，则套保组合的净价（套保误差）变动如下：

$$TR = \delta b - \rho \delta F$$

那么总收益的方差为：

$$\begin{aligned} \text{var}(TR) &= \text{var}(\delta b) + \text{var}(\rho \delta F) - 2\text{Cov}(\delta b, \rho \delta F) \\ &= \text{var}(\delta b) + \text{var}\left(\frac{\rho \delta ctd}{CF}\right) - 2\text{Cov}\left(\delta b, \frac{\rho \delta ctd}{CF}\right) \\ &= \text{var}(\delta r_b * DV01_b) + \text{var}\left(\rho * \delta r_{ctd} * \frac{DV01_{ctd}}{CF}\right) \\ &\quad - 2\text{Cov}\left(\delta r_b * DV01_b, \rho * \delta r_{ctd} * \frac{DV01_{ctd}}{CF}\right) \\ &= \text{var}(\delta r_b) * (DV01_b)^2 + \text{var}(\delta r_{ctd}) * \left(\rho * \frac{DV01_{ctd}}{CF}\right)^2 - 2\text{Cov}(\delta r_b, \delta r_{ctd}) \\ &\quad * DV01_b * DV01_{ctd} * \frac{\rho}{CF} \end{aligned}$$

给定持仓现券、最便宜可交割券的波动性水平以及相关性，则以上等式为关于 ρ 的二次函数，且二次项为正，因此存在最小值点：

$$\begin{aligned} \rho &= \frac{\text{Cov}(\delta r_b, \delta r_{ctd}) * DV01_b * \frac{DV01_{ctd}}{CF}}{\left(\text{var}(\delta r_{ctd}) * \frac{DV01_{ctd}^2}{CF^2}\right)} \\ &= \frac{\text{Cov}(\delta r_b, \delta r_{ctd}) * DV01_b * CF}{\text{var}(\delta r_{ctd}) * DV01_{ctd}} \\ &= \frac{\beta \times CF \times DV01_b}{DV01_{ctd}} \end{aligned}$$

其中：

$$\beta = \frac{\text{Cov}(\delta r_b, \delta r_{ctd})}{\text{var}(\delta r_{ctd})}$$

而这正是使用现券收益率变动与最便宜可交割券收益率变动进行线性回归得到的回

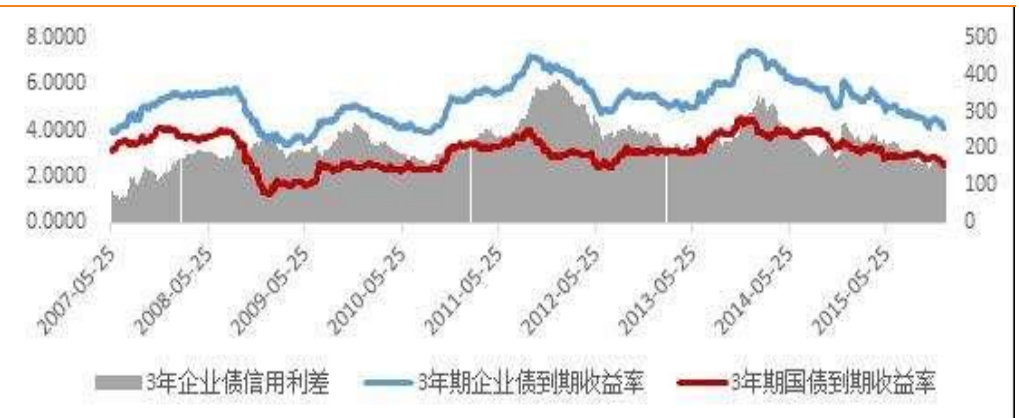
归系数。但是需要注意的是，以上方法需要被套保现券收益率与最便宜可交割券收益率之间存在稳定的线性关系，如果以上两者之间并不存在线性关系或者线性关系不够稳定，那么收益率 β 调整方法仍然不能避免较大的套保误差。

1.3. 信用债收益率分解

1.3.1. 无风险利率与信用利差

信用债的收益率可以分为两个部分：无风险收益率、信用利差。实际上任何信用债的这两部分我们都可以计算出对应最便宜可交割券的收益率 β 系数。换一个说法，就是我们可以分别计算对冲相应部分收益率波动的对冲比例，也就是选择性的对冲信用债收益率中一部分的风险。

图 2：信用债收益率分解



资料来源：wind、天风证券研究所

1.3.2. 收益率 β 的计算

根据收益率 β 计算公式，无风险收益率以及信用利差的收益率 β 计算如下：

$$\beta_f = \frac{Cov(\delta r_f, \delta r_{ctd})}{var(\delta r_{ctd})}$$

$$\beta_{spread} = \frac{Cov(\delta r_{spread}, \delta r_{ctd})}{var(\delta r_{ctd})}$$

其中 f 代表无风险利率， $spread$ 代表信用利差，根据以上公式，对冲无风险利率的套保比例为：

$$\rho_f = \frac{\beta_f \times CF \times DV01_b}{DV01_{ctd}}$$

对冲信用利差的套保比例为：

$$\rho_{spread} = \frac{\beta_{spread} \times CF \times DV01_b}{DV01_{ctd}}$$

图 3：101582002.IB 信用利差



资料来源：wind、天风证券研究所

由图三我们可以看到，个券的收益率可以分解为无风险收益率以及个券的信用利差两部分，其中无风险利率部分由整个宏观经济基本面以及货币政策等等因素所决定，其形成机制较为复杂也非常难以判断。

另一方面，信用利差的决定主要取决于个券的基本面状况，相比由宏观基本面所决定的无风险利率，信用利差的判断要相对简单，如果交易者可以判断出个券未来信用利差的走势同时对无风险利率走势并无把握，那么可以通过只对冲该现券中无风险利率部分的波动，而保留信用利差的敞口，进而交易信用利差。

2. 信用利差敞口套保

2.1. 无风险利率对冲

根据上一节中的公式：

$$\beta_f = \frac{\text{Cov}(\delta r_f, \delta r_{ctd})}{\text{var}(\delta r_{ctd})}$$

$$\rho_f = \frac{\beta_f \times CF \times DV01_b}{DV01_{ctd}}$$

期货头寸价值变动 = $DV01_b \times \text{无风险利率变动}$

收益率 = 无风险利率 + 信用利差

收益率变动 = 无风险利率变动 + 信用利差变动

现券价值变动 = $DV01 \times \text{收益率变动}$

= $DV01_b \times \text{无风险利率变动} + DV01_b \times \text{信用利差变动}$

现券价值变动 - 期货头寸价值变动 = 现券价值变动 - $DV01_b \times \text{无风险利率变动}$

= $DV01_b \times \text{信用利差变动}$

我们仍然采用上一节中作为例子的现券 101582002.IB，我们根据上述公式使用五年期国债期货对冲其无风险收益率部分风险，对信用利差部分保持风险敞口。我们回测其从 2016 年 1 月至 2017 年 7 月之间的收益以及信用利差如下图：

图 4：101582002.IB 信用利差敞口



资料来源：wind、天风证券研究所

从上图我们可以看到，在国债收益率水平总体上升的情况下，保留信用风险的敞口使得对冲组合的收益达到 5.5%。其中收益来源于息票，信用利差的波动，对冲不完全等因素。我们可以较为明显地观察到的是信用利差快速收敛或者扩大的时候对冲组合收益会产生显著的波动。

图 4 所示曲线为始终暴露信用风险敞口情况下的收益，如果我们不再始终将信用风险敞口完全暴露而是根据判断选择性的暴露信用风险，那我们可以构建一个交易信用利差的交易策略。

2.2. 信用利差的判断

个券的信用利差一般反映了两个信息：流动性溢价和发债主体信用风险。其中流动性溢价更多与资金面以及货币政策相关，可以认为是偏宏观的较为复杂的一个因素，而发债主体信用风险是一个相对容易判断的因素。所以我们尝试从发债主体信用风险的角度来判断个券信用利差的变化。

2.2.1. 发债主体财务数据

个券的信用风险所反映的主要就是发债主体的资质，而发债主体的财务数据正是反映其信用资质的最好指标。我们尝试从资产负债表、利润表、现金流量表中选取若干典型的财务数据作为判断信用利差变化的依据并尝试对个券的信用利差进行选择性套保。

我们所尝试的财务数据如下：

表 1：判断信用利差的财务数据

资产负债表	利润表	现金流量表
资产负债率	ROA	利息保障倍数
流动比率	ROE	经营性现金流
速动比率	净利率	
总资产	净利润增速	
	毛利率	

资料来源：天风证券研究所

以上数据我们都可以通过发债主体的定期财报获得，因此我们对信用利差进行的判断都是季度频率的。

2.2.2. 财务数据相关性

我们尝试在以上数据中找出与信用利差相关性最高的指标作为判断信用利差变化的依据。我们在 2013 年发行的五年 AAA 信用债中取了发行量最大的 50 只作为样本，统计这些个券季度平均信用利差与上述财务数据的相关性。

经过我们的计算发现上述指标中，资产负债率与净利率（销售净利率）是相关性最高的两个指标，其绝对值在我们的样本中达到了 0.61 和 0.52，虽然这表明信用利差与这两个

财务指标确实存在相关性，但是这样的相关性仍然不够高，用来判断信用利差的效果仍然不够理想。

考虑到不同行业有不同的产业逻辑，所属行业不同的公司经营模式，财务特点都会有较大不同，我们考虑从不同行业中选取样本个券与财务数据检验相关性。由于我们所能获得的数据有限，我们在每个申万行业中取 13 年发行的信用债中发行量最大的三只检验与各财务数据的相关性。

获得的结果如下：

表 2：分行业高相关性财务数据

	资产负债率	净利率
采掘	0.37	0.79
钢铁	0.81	0.87
公用事业	0.57	0.62
家用电器	0.70	0.53
建筑材料	0.62	0.45
交通运输	0.86	0.24
农林牧渔	0.64	0.66
食品饮料	0.61	0.39
轻工制造	0.59	0.44
有色金属	0.65	0.29
煤炭开采	0.80	0.85

资料来源：wind、天风证券研究所

以上所列为与信用利差相关程度最高的两个财务指标与若干相关性较大的一些行业之间的相关性数据。从中我们可以看到，钢铁与煤炭两个行业与净利率的相关性最高，在我们的样本中能够接近 0.9，因此我们尝试在这两个行业内进行信用利差选择性套保的测算。

3. 选择性对冲

3.1. 对冲规则

我们尝试在钢铁以及煤炭开采行业中进行信用利差选择性套保，我们选择从 2015 年发行的五年 AAA 信用债中挑选发行量最大的三只进行选择套保的回测，时间从 2016 年 1 月至 2017 年 7 月。

套保的规则如下：

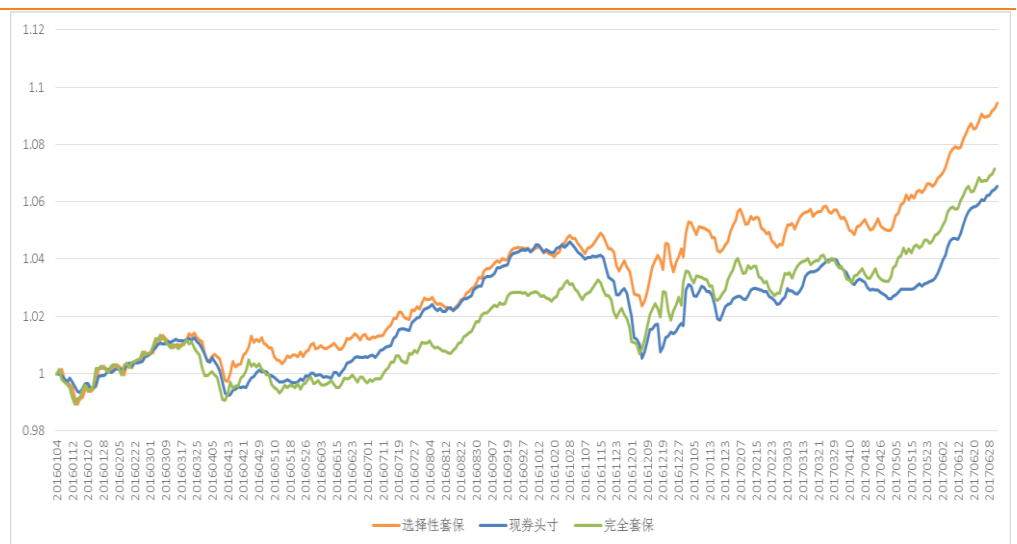
- 使用五年期国债期货进行对冲
- 按照前述对冲无风险利率方法以及完全对冲信用债的方法确定对冲比例
- 当净利率较前两期均值大时只对对冲无风险收益率

- 当净利率较前两期均值小时对冲整个债券收益率
- 根据报告《主力合约换月移仓事件策略：国债期货跨期价差交易》确定移仓时点
- 假定 2016 年初买入并一直持有现券，每二十天调整一次对冲比例

3.2. 回测结果

回测结果如图 5 所示，选择性套保后的净值最终达到 1.09，最大回撤 2.42%，夏普比率 2.11；现券组合的最终净值为 1.06，夏普比 1.70，最大回撤 3.86%；完全套保的情况下最终净值达到 1.07，夏普比 1.79，最大回撤 2.88%。

图 5：选择性套保净值



资料来源：wind、天风证券研究所

3.3. 小结

我们用了比较简单的方法在两个特定行业中对信用利差进行了选择性的套保，结果显示在信用利差收敛的情况下，暴露一定信用风险是可以获得更高的收益。但是我们仍然可以看到存在几个问题：

1. 仅从套保的技术环节来看，估计的收益率 β 仍然很不准确，相比于国债的套保，其方差减小比例仍然很小，对组合净值波动的降低效果远不如国债的套保。实事求是的讲，收益率 β 调整只能算是一把“钝刀子”。
2. 由于收益率 β 的估计并不那么精确，我们计算的套保系数并不能完全捕捉到信用利差的小幅收敛或者扩大，只有当信用利差的变动比较大时，才能够在“精度”一般的套保中捕捉到信用利差的变动。
3. 根据以上两点，我们认为：小幅的信用利差波动很难通过部分对冲分离出来，但是对于较大的信用利差变动我们可以通过收益率 β 的调整捕捉到信用利差的趋势性变动。
4. 回测中信用利差判断的方法还是比较简单，实际操作中想进行信用利差的交易，

还需要更进一步研究信用利差变动的机制。

分析师声明

本报告署名分析师在此声明：我们具有中国证券业协会授予的证券投资咨询执业资格或相当的专业胜任能力，本报告所表述的所有观点均准确地反映了我们对标的证券和发行人的个人看法。我们所得报酬的任何部分不曾与，不与，也将不会与本报告中的具体投资建议或观点有直接或间接联系。

一般声明

除非另有规定，本报告中的所有材料版权均属天风证券股份有限公司（已获中国证监会许可的证券投资咨询业务资格）及其附属机构（以下统称“天风证券”）。未经天风证券事先书面授权，不得以任何方式修改、发送或者复制本报告及其所包含的材料、内容。所有本报告中使用的商标、服务标识及标记均为天风证券的商标、服务标识及标记。

本报告是机密的，仅供我们的客户使用，天风证券不因收件人收到本报告而视其为天风证券的客户。本报告中的信息均来源于我们认为可靠的已公开资料，但天风证券对这些信息的准确性及完整性不作任何保证。本报告中的信息、意见等均仅供客户参考，不构成所述证券买卖的出价或征价邀请或要约。该等信息、意见并未考虑到获取本报告人员的具体投资目的、财务状况以及特定需求，在任何时候均不构成对任何人的个人推荐。客户应当对本报告中的信息和意见进行独立评估，并应同时考量各自的投资目的、财务状况和特定需求，必要时就法律、商业、财务、税收等方面咨询专家的意见。对依据或者使用本报告所造成的一切后果，天风证券及/或其关联人员均不承担任何法律责任。

本报告所载的意见、评估及预测仅为本报告出具日的观点和判断。该等意见、评估及预测无需通知即可随时更改。过往的表现亦不应作为日后表现的预示和担保。在不同时期，天风证券可能会发出与本报告所载意见、评估及预测不一致的研究报告。

天风证券的销售人员、交易人员以及其他专业人士可能会依据不同假设和标准、采用不同的分析方法而口头或书面发表与本报告意见及建议不一致的市场评论和/或交易观点。天风证券没有将此意见及建议向报告所有接收者进行更新的义务。天风证券的资产管理部门、自营部门以及其他投资业务部门可能独立做出与本报告中的意见或建议不一致的投资决策。

特别声明

在法律许可的情况下，天风证券可能会持有本报告中提及公司所发行的证券并进行交易，也可能为这些公司提供或争取提供投资银行、财务顾问和金融产品等各种金融服务。因此，投资者应当考虑到天风证券及/或其相关人员可能存在影响本报告观点客观性的潜在利益冲突，投资者请勿将本报告视为投资或其他决定的唯一参考依据。

投资评级声明

类别	说明	评级	体系
股票投资评级	自报告日后的 6 个月内，相对同期沪深 300 指数的涨跌幅	买入	预期股价相对收益 20%以上
		增持	预期股价相对收益 10%-20%
		持有	预期股价相对收益 -10%-10%
		卖出	预期股价相对收益 -10%以下
行业投资评级	自报告日后的 6 个月内，相对同期沪深 300 指数的涨跌幅	强于大市	预期行业指数涨幅 5%以上
		中性	预期行业指数涨幅 -5%-5%
		弱于大市	预期行业指数涨幅 -5%以下

天风证券研究

北京	武汉	上海	深圳
北京市西城区佟麟阁路 36 号 邮编：100031 邮箱：research@tfzq.com	湖北武汉市武昌区中南路 99 号保利广场 A 座 37 楼 邮编：430071 电话：(8627)-87618889 传真：(8627)-87618863 邮箱：research@tfzq.com	上海市浦东新区兰花路 333 号 333 世纪大厦 20 楼 邮编：201204 电话：(8621)-68815388 传真：(8621)-68812910 邮箱：research@tfzq.com	深圳市福田区益田路 4068 号卓越时代广场 36 楼 邮编：518017 电话：(86755)-82566970 传真：(86755)-23913441 邮箱：research@tfzq.com