

中国可转债定价模型比较研究

郑振龙 竺添晟 陈蓉

目录

附录 I 可转债定价参数描述性统计	1
附录 II 规模加权组合收益率	2
附录 III 其他检验结果	4

附录 I 转债定价参数描述性统计

本节汇报转债定价参数的描述性统计结果，如表 I 1 所示。

表 I 1 转债定价参数描述性统计

	样本数	均值	标准差	最小值	中位数	最大值
转债收盘价	14980	126.12	62.5	67.88	114.22	2731
转股价格	14980	16.46	19.85	1.6	10.75	271.62
正股收盘价	14980	16.67	23.88	1.21	10.22	414
剩余期限	14980	4.41	1.20	0.01	4.68	5.96
距离回售天数	14980	813.22	480.89	0.00	939	1800
距离赎回天数	14980	22.79	56.10	0.00	0.00	708
波动率	14980	0.43	0.13	0.12	0.42	1.19
无风险利率 (%)	14980	2.87	0.46	0.81	2.87	4.73
信用利差 (%)	14980	0.95	0.06	0.64	0.97	1.02

附录 II 规模加权组合收益率

本节汇报按转债发行规模加权计算的各转债组合收益率，结果如表 II 1 所示：

表 II 1 转债定价参数描述性统计

Panel A: 全样本							
	低估组	1	2	3	高估组	低-高	MKT- α
BS 模型	1.50*** (3.04)	1.25** (2.31)	0.76 (1.57)	0.94* (1.88)	0.84 (1.51)	0.66** (1.97)	0.52 (1.59)
TF 模型	1.28*** (2.67)	1.22** (2.13)	0.94** (2.25)	0.82 (1.59)	0.81 (1.55)	0.47 (1.57)	0.54* (1.75)
LYW 模型	1.32*** (2.94)	0.97** (2.15)	1.13*** (2.88)	0.67 (1.30)	0.65 (1.05)	0.67** (2.13)	0.91*** (3.33)
LW 模型	1.47*** (3.35)	1.18** (2.03)	0.82** (2.18)	0.66 (1.37)	0.84 (1.35)	0.64* (1.78)	0.78** (2.59)
ZL 模型	1.67*** (3.21)	1.48*** (2.63)	1.05* (1.86)	0.68 (1.48)	0.65 (1.26)	1.02*** (3.49)	1.00*** (3.45)
Panel B: 2018 年前							
	低估组	1	2	3	高估组	低-高	MKT- α
BS 模型	1.48** (2.40)	1.16* (1.69)	0.70 (1.10)	1.15* (1.73)	1.06 (1.41)	0.43 (1.08)	0.36 (0.92)
TF 模型	1.25** (2.05)	1.45* (1.90)	1.03* (1.87)	0.89 (1.29)	1.02 (1.48)	0.23 (0.67)	0.32 (0.89)
LYW 模型	1.33** (2.33)	0.96 (1.63)	1.19** (2.34)	0.83 (1.21)	0.75 (0.92)	0.59 (1.58)	0.85*** (2.99)
LW 模型	1.45*** (2.64)	1.19 (1.55)	0.80* (1.66)	0.72 (1.14)	1.09 (1.33)	0.36 (0.86)	0.56 (1.65)
ZL 模型	1.70** (2.57)	1.50** (2.05)	1.16 (1.55)	0.70 (1.15)	0.86 (1.26)	0.84** (2.55)	0.91*** (2.64)
Panel C: 2018 年后							
	低估组	1	2	3	高估组	低-高	Mkt- α
BS 模型	1.59** (2.07)	1.46* (1.89)	0.94* (1.93)	0.34 (1.01)	0.05 (0.18)	1.53** (2.51)	0.96** (2.51)
TF 模型	1.36** (2.21)	0.56 (1.27)	0.67* (1.73)	0.65 (1.56)	0.01 (0.02)	1.35** (2.40)	1.26** (2.42)
LYW 模型	1.29** (2.09)	0.95* (1.95)	0.94** (2.23)	0.22 (0.54)	0.18 (0.28)	1.11* (1.82)	1.22* (1.73)
LW 模型	1.50** (2.24)	1.12** (2.23)	0.87* (1.70)	0.46 (1.08)	-0.07 (-0.14)	1.57** (2.57)	1.42** (2.34)
ZL 模型	1.55** (2.20)	1.40** (2.12)	0.74* (1.79)	0.61 (1.50)	-0.11 (-0.28)	1.66*** (2.81)	1.35** (2.57)

我们进一步计算了规模加权组合的 α , 结果如表 II 2 所示。

表 II 2 转债定价参数描述性统计

Panel A: 全样本					
	Carhart4- α	FF5- α	HXZ4- α	SY4- α	DHS3- α
BS 模型	0.48 (1.27)	0.57 (1.59)	0.48 (1.32)	0.57 (1.51)	0.67* (1.84)
TF 模型	0.31 (0.88)	0.38 (1.16)	0.43 (1.25)	0.45 (1.36)	0.56* (1.65)
LYW 模型	1.14*** (3.86)	0.98*** (2.90)	1.09*** (2.91)	0.98*** (3.06)	0.81** (2.42)
LW 模型	0.77** (2.22)	0.61* (1.65)	0.76* (1.80)	0.76** (2.13)	0.65* (1.73)
ZL 模型	0.95** (3.08)	1.00*** (3.31)	0.98*** (3.01)	0.93*** (3.02)	1.04*** (3.19)
Panel B: 2018 年前					
	Carhart4- α	FF5- α	HXZ4- α	SY4- α	DHS3- α
BS 模型	0.10 (0.20)	0.39 (0.87)	0.20 (0.43)	0.23 (0.49)	0.25 (0.58)
TF 模型	-0.15 (-0.33)	-0.01 (-0.02)	0.06 (0.14)	0.07 (0.17)	0.21 (0.53)
赖其男等	1.11*** (3.63)	1.04*** (2.97)	0.94** (2.28)	1.00*** (2.96)	0.66* (1.78)
刘娥平等	0.46 (1.21)	0.35 (0.87)	0.39 (0.79)	0.56 (1.42)	0.26 (0.65)
ZL 模型	0.64* (1.79)	0.79** (2.41)	0.66* (1.85)	0.63** (1.96)	0.75** (2.11)
Panel C: 2018 年后					
	Carhart4- α	FF5- α	HXZ4- α	SY4- α	DHS3- α
BS 模型	1.21*** (3.43)	1.31*** (2.76)	1.23*** (2.92)	1.37*** (2.88)	1.89*** (4.12)
TF 模型	1.11** (2.54)	1.23** (2.54)	1.26** (2.51)	1.25** (2.40)	1.57*** (2.79)
LYW 模型	1.50*** (2.73)	1.47*** (3.00)	1.49** (2.35)	0.95* (1.92)	1.33** (2.07)
LW 模型	1.70*** (3.29)	1.79*** (3.80)	1.74*** (2.95)	1.34** (2.49)	1.81*** (2.74)
ZL 模型	1.63*** (3.53)	1.78*** (3.65)	1.66*** (3.15)	1.47*** (3.01)	1.94*** (3.39)

从表 II 1 和表 II 2 的检验结果来看, ZL 模型的整体表现依旧是五种模型中最优的, 进一步验证了实证结果的稳健性。

附录 III 其他检验结果

1. 采用其他方式构建定价因子

我们将转债分别按照正股市值(记作 MktCap 因子)、账面市值比(记作 BM 因子)、市盈率(记作 PE 因子)以及转债的转股溢价率(记作 Prm 因子)排序分成五组,计算它们各自的多空组合等权收益率,以此来度量相应的系统性风险。然后我们将基于不同定价模型构建的可转债多空组合收益分别对转债市场风险因子(记作 CB_Mkt 因子)以及上述系统性风险因子进行回归,并统计相应的 alpha。不仅如此,我们还同时用转债市场风险因子 CB_Mkt、规模因子 MktCap、账面市值比因子 BM 作为转债市场三因子模型(记作 CB3)来解释多空组合收益。本文基于 2018 年 1 月以后的样本展开检验,结果表 III1 所示。

表 III1 利用转债因子计算的不同多空组合的月度 alpha (单位: %)

等权重组合月度 α						
	CB_Mkt- α	MktCap- α	BM- α	Prm- α	PE- α	CB3- α
BS 模型	1.32*** (3.19)	1.23*** (2.94)	1.64*** (3.15)	1.18*** (3.27)	1.31*** (3.28)	1.12*** (3.03)
TF 模型	1.54*** (2.73)	1.45** (2.39)	1.64*** (2.97)	1.10*** (2.93)	1.38** (2.61)	1.39** (2.37)
LYW 模型	1.17** (2.33)	0.81 (1.64)	1.22*** (2.93)	1.32** (2.57)	1.19** (2.62)	1.07*** (2.82)
LW 模型	1.63*** (3.37)	1.34*** (3.20)	1.84*** (3.70)	1.63*** (3.21)	1.64*** (3.72)	1.45*** (3.42)
ZL 模型	1.79*** (3.46)	1.38*** (3.34)	2.00*** (3.43)	1.71*** (3.23)	1.70*** (3.82)	1.52*** (3.53)

由表 III1 可以看出,不同多空组合月度 alpha 的排序结果和主检验中的结果是相似的。除此之外, MktCap 因子和转债市场三因子模型对不同多空组合收益整体的解释效果是最强的,郑林模型整体来看依旧具有最高且最显著的 alpha。这一结果也说明了正文计算的 alpha 是比较稳健的。

2. 使用定价模型月内均价构建转债组合

我们计算了每个转债每个月的 BS 模型均价,将 BS 模型月度均价与原文中的 BS 模型月末价格进行对比,两种定价结果的描述性统计情况如表 III2 所示:

表 III2 BS 模型价格比较

	样本数	均值	标准差	最小值	中位数	最大值
BS 模型(每月均价)	14980	140.32	52.37	94.74	130.86	2079.52
BS 模型(月末价格)	14980	140.49	54.69	95.33	130.34	2088.56

从表 A5 中可以看出,用两种方法计算的 BS 模型理论价格的均值相差很小,原文计算的 BS 模型理论价格标准差相对更大。这说明,两种方法计算的 BS 模型理论价格具有非常

相近的分布,对应的择券结果应该会比较接近。接下来我们用新方法测试了 2018 年以后 BS 模型多空组合策略的表现。具体而言,我们在每个月底根据当月转债市场均价和 BS 模型均价的偏离构建多空对冲组合,并将多空组合的结果与原文结果对比,结果如表 III3 和表 III4 所示。

表 III3 BS 模型多空组合月度超额收益对比 (单位: %)

新方法等权重组合月度收益 (%)							
	低估组	1	2	3	高估组	低-高	MKT- α
BS 模型	1.72**	1.42**	0.89	0.67	0.24	1.47***	1.22***
t 值	(2.40)	(2.13)	(1.65)	(1.43)	(0.52)	(3.01)	(2.88)
原文等权重组合月度收益 (%)							
	低估组	1	2	3	高估组	低-高	MKT- α
BS 模型	1.89**	1.51**	0.89*	0.44	0.21	1.68***	1.32***
t 值	(2.51)	(2.16)	(1.69)	(0.98)	(0.48)	(3.13)	(3.19)

表 III4 BS 模型多空组合 alpha 对比 (单位: %)

新方法等权重组合月度 alpha (%)					
	Carhart4- α	FF5- α	HXZ4- α	SY4- α	DHS3- α
BS 模型	1.38***	1.45***	1.47***	1.38***	1.61***
t 值	(3.02)	(3.08)	(3.22)	(3.09)	(3.42)
原文等权重组合月度 alpha (%)					
	Carhart4- α	FF5- α	HXZ4- α	SY4- α	DHS3- α
BS 模型	1.54***	1.62***	1.58***	1.61***	1.87***
t 值	(3.36)	(3.19)	(3.37)	(3.38)	(3.59)

从表 III3 可以看出,用两种方法构建的 BS 模型多空组合超额收益相差 0.21%,MKT- α 相差 0.1%。从表 III4 可以看出,用两种方法构建的 BS 模型多空组合经过不同多因子模型计算得到的月度 alpha 在数值上也较为接近,除了 DHS 三因子模型计算的 alpha 相差 0.26%,用其他多因子模型计算的 alpha 相差不超过 0.2%。上述结果表明,用两种方法来评价 BS 模型的精度差别不大。除了构建多空组合,我们基于新方法重新估计了 Fama-Macbeth 回归的结果,并将其与原文结果对比。结果如表 III5 所示。

表 III5 Fama-Macbeth 回归结果对比

	新方法	正文
郑林模型系数	-0.82**	-0.72*
	(-2.20)	(-1.73)
BS 模型系数	0.15	0.18
	(0.54)	(0.58)
截距	0.13***	0.14**
	(2.77)	(2.54)
N	13821	13821

R^2	0.1880	0.1973
-------	--------	--------

表III5 是基于 Fama-Macbeth 展开的郑林模型与 BS 模型比较的结果。可以看出,在控制了由郑林模型计算的定价错误指标后,不管是新方法还是原文计算的 BS 模型回归系数都是不显著的,并且两个系数都很接近。

综上所述,用两种方法计算的模型价格具有极其相似的分布,用两种方法构建的多空组合收益也非常接近,并且通过两种方法展开 Fama-Macbeth 能得到非常相似的检验结果,因此我们可以认为利用两种方式来构建转债多空组合不会对最终结果产生明显偏差,从而说明了本文检验结果的稳健性。

3.考虑新冠疫情对结果的影响

我们统计了 2020-2022 年间等权重组合的实证结果,如表III6-表III7 所示。检验结果表明 2020 年后五个模型的多空组合超额收益比原文中的检验结果更高,这说明新冠疫情导致的市场行情剧变并未影响本文结论。

表III6 2020 年 1 月以后各组合的月度超额收益率(单位:%)

	等权重组合月度收益(%)						
	低估组	1	2	3	高估组	低-高	Mkt- α
BS 模型	2.50** (2.23)	2.14** (2.09)	1.20 (1.47)	0.69 (1.08)	0.24 (0.33)	2.26*** (2.85)	1.86*** (3.05)
TF 模型	2.50** (2.38)	1.52 (1.64)	1.49** (2.00)	1.08 (1.35)	0.21 (0.24)	2.29** (2.49)	2.05** (2.26)
LYW 模型	2.00** (2.34)	1.47* (1.94)	1.28* (1.86)	0.84 (1.04)	1.15 (0.92)	0.85 (1.04)	1.51* (1.95)
LW 模型	2.31** (2.40)	1.74** (2.24)	1.42* (1.92)	1.01 (1.43)	0.22 (0.20)	2.08*** (2.85)	2.28*** (3.22)
ZL 模型	2.35** (2.29)	1.97** (2.42)	1.20 (1.65)	1.20 (1.41)	0.00 (0.00)	2.35*** (2.74)	2.52*** (3.01)

表III7 2020 年 1 月以后多空组合的月度 alpha(单位:%)

	等权重组合				
	Carhart4- α	FF5- α	HXZ4- α	SY4- α	DHS3- α
BS 模型	2.07** (2.51)	2.35*** (2.70)	2.17** (2.49)	2.28*** (2.92)	2.46*** (2.73)
TF 模型	1.69** (2.03)	2.20* (1.90)	1.80* (1.84)	2.39*** (3.20)	2.27** (2.44)
LYW 模型	1.35** (1.99)	1.19 (1.56)	1.72*** (2.68)	0.79 (1.23)	0.78 (1.53)
LW 模型	2.20** (2.58)	2.14** (2.50)	2.42*** (3.11)	1.94*** (2.75)	2.01*** (2.74)
ZL 模型	2.45** (2.36)	2.64** (2.31)	2.67*** (2.71)	2.33*** (2.80)	2.40** (2.60)

4. 长短期转债组合表现差异

我们以 2018 年 1 月以后样本为例, 在每个月将转债按照期限长短等分成两组, 分别在长和短期转债池中根据定价错误的高低进一步分出五组转债, 然后统计每个组合的收益和 α , 结果如表 III 8 和表 III 9 所示。

表 III 8 不同多空组合的月度超额收益 (单位: %)

Panel A: 短期限等权重组合月度收益 (%)							
	低估组	1	2	3	高估组	低-高	MKT- α
BS 模型	2.31** (2.43)	1.31** (2.02)	0.81 (1.53)	0.90** (1.97)	-0.06 (-0.13)	2.38*** (2.79)	1.98*** (2.79)
TF 模型	2.01** (2.53)	0.76 (1.40)	1.38*** (2.82)	0.81 (1.46)	0.33 (0.50)	1.68** (2.48)	1.69** (2.58)
LYW 模型	1.49** (2.37)	0.65 (1.22)	0.88* (1.78)	1.00* (1.84)	1.16 (1.32)	0.33 (0.61)	0.76 (1.45)
LW 模型	1.58** (2.25)	1.31* (1.83)	0.84 (1.64)	1.02** (2.26)	0.40 (0.54)	1.19** (2.34)	1.32** (2.65)
ZL 模型	1.82** (2.32)	1.28** (2.00)	0.81 (1.59)	1.16** (2.08)	0.11 (0.17)	1.70** (2.62)	1.85*** (2.91)
Panel B: 长期限等权重组合月度收益 (%)							
	低估组	1	2	3	高估组	低-高	MKT- α
BS 模型	2.06** (2.60)	1.08* (1.69)	1.14** (2.05)	0.62 (1.28)	-0.08 (-0.16)	2.14*** (3.70)	1.80*** (3.52)
TF 模型	1.78** (2.38)	1.30** (1.97)	0.87 (1.56)	0.88 (1.52)	-0.01 (-0.01)	1.78*** (2.72)	1.48** (2.21)
LYW 模型	1.53** (2.45)	1.56*** (2.69)	1.03** (2.03)	0.74 (1.22)	-0.16 (-0.23)	1.69*** (2.69)	1.87*** (2.85)
LW 模型	1.71** (2.39)	1.51*** (2.72)	1.15** (2.12)	0.45 (0.83)	-0.12 (-0.19)	1.83*** (2.96)	1.77*** (2.77)
ZL 模型	1.81*** (2.71)	1.66** (2.55)	0.76 (1.36)	0.72 (1.27)	-0.22 (-0.37)	2.03*** (3.54)	1.92*** (3.27)

表 III 9 不同多空组合的月度 α (单位: %)

Panel A: 短期限等权重组合					
	Carhart4- α	FF5- α	HXZ4- α	SY4- α	DHS3- α
BS 模型	2.26*** (3.07)	2.55*** (3.12)	2.29*** (2.97)	2.16** (2.57)	2.56*** (2.86)
TF 模型	1.48** (2.26)	1.82** (2.23)	1.65** (2.26)	1.61** (2.01)	1.76** (2.53)
LYW 模型	0.92* (1.70)	0.80 (1.57)	0.92 (1.64)	0.27 (0.47)	0.29 (0.52)
LW 模型	1.54***	1.50***	1.55**	1.08*	1.20**

	(2.72)	(3.17)	(2.63)	(1.74)	(2.03)
ZL 模型	1.98**	2.13***	2.02**	1.57**	1.62**
	(2.65)	(3.09)	(2.58)	(2.12)	(2.24)
Panel B: 长期限等权重组合					
BS 模型	1.88***	1.82***	1.85***	2.00***	2.41***
	(3.95)	(3.57)	(3.87)	(4.74)	(4.69)
TF 模型	1.32**	1.36**	1.40**	1.58***	1.85***
	(2.55)	(2.36)	(2.40)	(3.46)	(2.80)
LYW 模型	2.17***	2.03***	2.08***	1.48**	1.65**
	(3.10)	(3.03)	(2.76)	(2.27)	(2.42)
LW 模型	2.04***	1.94***	1.91***	1.62**	1.82***
	(3.02)	(3.26)	(2.82)	(2.65)	(2.93)
ZL 模型	2.19***	2.05***	2.09***	1.79***	2.14***
	(3.68)	(3.82)	(3.55)	(3.39)	(3.71)

从表III8和表III9中可以看出,长期限转债中的有三组模型的多空组合超额收益和 alpha 相对短期限转债来说更高且更显著。该结果表明我们长期实施该策略能够更充分捕捉定价错误从而获得更高的超额收益,进一步论证了我们的观点。

5.用其他指标剔除异常转债

在正文中,本文使用转股溢价率逐月剔除极端转债。本节使用转债的在值程度和 delta 来剔除极端转债。其中,转债在值程度的定义为:在值程度 = $\ln(\text{正股价格}/\text{转股价格})$,转债 delta 的计算公式为

$$\text{delta}_{i,t} = N\left(\frac{\ln\left(\frac{S_{i,t}}{K_{i,t}}\right) + \left(r - \frac{1}{2}\sigma_{i,t}^2\right)(T-t)}{\sigma_{i,t}\sqrt{T-t}}\right), \quad (1)$$

其中, $N(\cdot)$ 表示标准正态分布累积概率密度函数, $S_{i,t}$ 表示 t 时刻转债 i 对应的正股收盘价, $K_{i,t}$ 为对应的转股价格, $\sigma_{i,t}^2$ 为对应的正股波动率, r 为无风险利率, $T-t$ 为转债剩余期限。依照上述方法基于全样本展开检验,检验结果如表III10所示。

表 III 10 不同多空组合的月度超额收益和 alpha (单位: %)

Panel A: 按照在值程度剔除极端值的多空组合超额收益							
	低估组	1	2	3	高估组	低-高	alpha
BS 模型	1.94***	1.18**	1.02***	0.83*	0.82	1.12***	0.92***
	(3.77)	(2.01)	(2.64)	(1.85)	(1.57)	(3.80)	(3.29)
TF 模型	1.63***	1.46**	0.85**	0.98**	0.73	0.90***	0.84**
	(3.26)	(2.59)	(2.11)	(2.09)	(1.50)	(2.71)	(2.58)
LYW 模型	1.46***	1.06**	1.25**	0.99**	0.82	0.64**	0.80***
	(3.00)	(2.58)	(2.36)	(1.99)	(1.43)	(2.33)	(3.15)
LW 模型	1.89***	1.19**	0.87***	0.94**	0.73	1.16***	1.18***
	(3.81)	(2.12)	(2.65)	(2.01)	(1.34)	(3.63)	(4.08)

ZL 模型	2.15*** (3.46)	1.20** (2.42)	1.12** (2.15)	0.71* (1.76)	0.65 (1.30)	1.50*** (4.26)	1.41*** (4.73)
Panel B: 按照 delta 剔除极端值的多空组合超额收益							
	低估组	1	2	3	高估组	低-高	alpha
BS 模型	1.89*** (3.68)	1.18** (2.20)	1.10** (2.50)	0.86* (1.88)	0.74 (1.36)	1.15*** (3.64)	1.00*** (3.64)
TF 模型	1.72*** (3.35)	1.34** (2.44)	0.95** (2.30)	0.94** (2.00)	0.72 (1.48)	1.01*** (3.03)	0.92*** (2.74)
LYW 模型	1.42*** (2.78)	1.13*** (2.89)	1.14** (2.16)	1.07** (2.14)	0.82 (1.38)	0.60** (2.01)	0.73*** (2.70)
LW 模型	1.81*** (3.51)	1.27** (2.35)	0.84** (2.46)	0.83* (1.81)	0.75 (1.33)	1.06*** (3.19)	1.06*** (3.59)
ZL 模型	2.19*** (3.46)	1.32*** (2.65)	0.99* (1.89)	0.81* (1.86)	0.55 (1.15)	1.64*** (4.33)	1.47*** (4.74)
Panel C: 按照在值程度剔除极端值的多空组合 alpha							
	Carhart4- α	FF5- α	HXZ4- α	SY4- α	DHS3- α		
BS 模型	0.83*** (2.81)	1.01*** (3.39)	0.76** (2.38)	0.85** (2.50)	1.00*** (3.04)		
TF 模型	0.63* (1.76)	0.81** (2.27)	0.78** (2.27)	0.85*** (2.64)	0.79** (2.27)		
LYW 模型	0.99*** (3.83)	0.89*** (2.92)	1.03*** (3.48)	0.90*** (3.41)	0.70** (2.41)		
LW 模型	1.12*** (3.43)	1.02*** (2.87)	1.17*** (3.29)	1.19*** (3.96)	1.00*** (3.12)		
ZL 模型	1.19*** (3.70)	1.40*** (4.27)	1.49*** (4.55)	1.28*** (4.45)	1.38*** (4.16)		
Panel D: 按照 delta 剔除极端值的多空组合 alpha							
	Carhart4- α	FF5- α	HXZ4- α	SY4- α	DHS3- α		
BS 模型	0.95*** (3.39)	1.06*** (3.57)	0.86*** (2.78)	0.96*** (3.01)	1.06*** (3.40)		
TF 模型	0.74** (2.08)	0.91** (2.54)	0.88** (2.52)	0.97*** (2.93)	0.86** (2.42)		
LYW 模型	1.00*** (3.99)	0.86*** (2.89)	1.05*** (3.69)	0.89*** (3.44)	0.62** (2.10)		
LW 模型	1.02*** (3.20)	0.94*** (2.70)	1.03*** (3.00)	1.10*** (3.64)	0.94*** (2.95)		
ZL 模型	1.26*** (3.83)	1.51*** (4.46)	1.54*** (4.59)	1.36*** (4.51)	1.48*** (4.24)		

从表III10可以看出,即使用不同的指标剔除极端转债,各转债组合的表现整体并没有太大的变化,ZL模型在五中模型中表现依旧是整体最优的。

6. 利用已结束样本构建多空组合

在本节中, 我们把样本限定于所有已结束的可转债。从理论上说, 相比于全样本的检验结果, 使用已结束转债样本的研究结果应该能更准确地评估各种定价模型的精准度。检验结果如表 III11 所示。

表 III11 基于已结束样本的检验结果 (单位: %)

Panel A: 各组合的超额收益率							
	低估组	1	2	3	高估组	低-高	Mkt- α
BS 模型	2.05*** (3.53)	1.54** (2.53)	1.14*** (2.77)	0.96* (1.95)	0.67 (1.29)	1.38*** (3.08)	1.27*** (2.99)
TF 模型	1.92*** (3.53)	1.26** (2.16)	1.20** (2.47)	1.18** (2.44)	0.94** (1.90)	0.99** (2.61)	0.97** (2.52)
LYW 模型	1.62*** (3.36)	1.43*** (3.38)	1.46** (2.60)	1.24** (2.25)	0.87 (1.28)	0.75** (2.11)	1.13*** (3.56)
LW 模型	2.09*** (3.98)	1.37** (2.51)	1.25*** (2.72)	1.27** (2.59)	0.56 (1.03)	1.53*** (4.74)	1.49*** (4.74)
ZL 模型	2.32*** (3.82)	1.58*** (2.86)	1.36** (2.58)	0.60 (1.35)	0.65 (1.31)	1.67*** (4.45)	1.52*** (4.51)
Panel B: 各多空组合的月度 alpha							
	Carhart4- α	FF5- α	HXZ4- α	SY4- α	DHS3- α		
BS 模型	1.31*** (2.77)	1.46*** (2.68)	1.22** (2.49)	1.54*** (2.72)	1.40*** (2.69)		
TF 模型	0.77* (1.95)	0.85** (1.97)	0.92** (2.29)	1.15*** (2.97)	0.88** (2.36)		
LYW 模型	1.30*** (3.71)	1.29*** (3.05)	1.36*** (3.27)	1.19*** (3.33)	0.96** (2.48)		
LW 模型	1.56*** (4.83)	1.39*** (4.07)	1.48*** (4.03)	1.55*** (4.89)	1.34*** (4.13)		
ZL 模型	1.35*** (3.49)	1.65*** (4.60)	1.57*** (4.46)	1.54*** (4.38)	1.39*** (3.81)		

表 III11 的 Panel A 和 Panel B 分别报告了已结束样本的月度超额收益率和月度 alpha。可以看出, 用各种模型构建的可转债多空组合的月度超额收益率和月度 alpha 相比于自身在全样本下的结果都是变高的, 从而验证了我们的猜想。说明上述五种可转债定价模型都具有捕捉可转债市场横截面定价错误的的能力。另外, 无论从统计显著性来看, 还是从获取超额收益率和各种 alpha 来看, ZL 模型都是表现最好的。

7. 模型两两比较: 基于 Fama-MacBeth 回归

本节基于 Fama-MacBeth 回归对定价模型进行两两比较。表 III12 呈现的是 ZL 模型与其他模型的两两比较检验结果, 包括全样本平均回归系数及其 t 值。可以看出, 在加入 ZL 模型计算的定价错误后, 其他模型计算的定价错误的回归系数都不再显著, 说明这些模型都无法在 ZL 模型的基础上提供增量信息。在跟 LYW 模型和 TF 模型分别比较时, ZL 模型的回归系数都在 5% 水平下显著; 在跟 BS 模型比较时, ZL 模型也在 10% 水平下显著。虽然在跟

LW 模型比较时, ZL 模型的回归系数也不显著, 但其 t 值远高于 LW 模型。说明在本文选用的五个可转债定价模型中, ZL 模型的定价精度是最高的。

表 III 12 ZL 模型与其他模型的两两比较

	BS 模型	TF 模型	LYW 模型	LW 模型
ZL 模型系数	-0.72* (-1.73)	-0.95** (-2.16)	-0.79** (-2.05)	-0.78 (-1.40)
其他模型系数	0.18 (0.58)	0.09 (0.28)	0.03 (0.10)	0.10 (0.20)
截距	0.14** (2.54)	0.14*** (3.27)	0.13*** (3.12)	0.13*** (2.69)
N	13821	13821	13821	13821
R ²	0.197	0.187	0.215	0.166

注: 该附录是期刊所发表论文的组成部分, 同样视为作者公开发表的内容。如研究中使用该附录中的内容, 请务必在研究成果上注明附录下载出处。