《股权结构的流动性冲击敞口如何影响债券信用利差》附录

附录 1 股权结构流动性冲击敞口的测算

本文借鉴 Greenwood and Thesmar（2011）的方法，采用式（A1）度量股票 i 在 t 半年末的股权结构流动性冲击敞口 $Exposure_{i,t}$。具体计算模型如下：

$$Exposure_{i,t}=\sqrt{\left(\frac{1}{\theta_{i,t}}\right)^2 W_{i,t}'\Omega_t W_{i,t}} \tag{A1}$$

可以看出，$Exposure_{i,t}$ 的计算主要涉及以下三个要素：

第一，$\theta_{i,t}$ 表示股票 i 在时期 t 的市值。

第二，向量 $W'_{i,t}=[W_{i,1t}, W_{i,2t}, \cdots\cdots, W_{i,nt}]$ 表示基金持股集中度，向量 $W'_{i,t}$ 是向量 $W_{i,t}$ 的转置。$W_{i,nt}$ 是第 n 个基金在时期 t 持有股票 i 的权重（$Holding$）占该基金的总持股（$TotalHolding$）的比值，$W_{i,nt}$ 的计算公式为：

$$W_{i,nt}=\frac{Holding_{i,nt}}{TotalHolding_{n,t}} \tag{A2}$$

第三，Ω_t 为股票中公募基金在 t 时期资金流量的条件方差—协方差矩阵，是股权结构流动性冲击敞口的核心组成部分，该矩阵用于刻画基金资金流量的波动程度，以及基金资金流量的同步性。Ω_t 的计算公式如下：

$$\hat{\Omega}_t=diag(TNA_t)\Omega_t^{\%}diag(TNA_t) \tag{A3}$$

式（A3）左右两边，向量 $TNA_t=[TNA_{1,t}, TNA_{2,t}, \cdots\cdots, TNA_{n,t}]$，$TNA_{n,t}$ 表示第 n 个基金在 t 时期的总净资产（Total Net Assets）。$diag(TNA_t)$ 将向量 TNA_t 转换为 n×n 对角矩阵，$diag(TNA_t)$ 出现在矩阵 $\Omega_t^{\%}$ 的两侧，考虑了不同基金规模对股权结构流动性冲击敞口的影响，详细形式如下：

$$\mathrm{diag}(TNA_t)=\begin{bmatrix} TNA_{1t} & 0 & 0 & \cdots & 0 \\ 0 & TNA_{2t} & 0 & \cdots & 0 \\ 0 & 0 & TNA_{3t} & \cdots & 0 \\ \vdots & \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ 0 & 0 & 0 & \cdots & TNA_{nt} \end{bmatrix} \tag{A4}$$

式（A3）中间，$\Omega_t^{\%}$ 是持有同一股票的所有基金资金流量 $F_{n,t}^{\%}$ 在每半年末的条件方差—协方差矩阵，$\Omega_t^{\%}$ 的具体形式如下：

$$\Omega_t^{\%}=\begin{bmatrix} Var(F_{1,t}^{\%}) & \cdots & Cov(F_{1,t}^{\%},F_{m,t}^{\%}) & \cdots & Cov(F_{1,t}^{\%},F_{n,t}^{\%}) \\ \vdots & \ddots & \vdots & & \vdots \\ Cov(F_{m,t}^{\%},F_{1,t}^{\%}) & \cdots & Var(F_{m,t}^{\%}) & \cdots & Cov(F_{m,t}^{\%},F_{n,t}^{\%}) \\ \vdots & & \vdots & \ddots & \vdots \\ Cov(F_{n,t}^{\%},F_{1,t}^{\%}) & \cdots & Cov(F_{n,t}^{\%},F_{m,t}^{\%}) & \cdots & Var(F_{n,t}^{\%}) \end{bmatrix} \tag{A5}$$

式（A5）中，$F_{n,t}^{\%}$ 为基金 n 自样本起始年（2007 年）至 t 时期的时间跨度内，各季度末的资金流量 $f_{n,1}^{\%}$ 至 $f_{n,q}^{\%}$ 的集合。$Var(F_{n,t}^{\%})$ 为基金 n 在 t 时期之前各季度资金流量的方差；$Cov(F_{n,t}^{\%}, F_{m,t}^{\%})$ 为基金 n 与基金 m 在 t 时期之前各季度资金流量的协方差。$f_{n,q}^{\%}$ 的计算公式

为：

$$f_{n,q}^{\%}=\frac{TNA_{n,q}-TNA_{n,q-1}(1+r_{n,q})}{TNA_{n,q-1}} \tag{A6}$$

式（A6）中，$TNA_{n,q}$表示第 n 个基金在 q 季度的资产净值，$r_{n,q}$表示第 n 个基金在 q 季度的净值回报率。

根据前述计算步骤，可以得出：股权结构的流动性冲击敞口通过股权集中度、投资者交易流量波动性、投资者交易流量同步性刻画了流动性冲击对股价的影响程度。因此，当市场中持股该股票的基金越集中、单个基金资金流量的波动程度越大、多个基金资金流量的同步性越高时，股权结构的流动性冲击敞口（*Exposure*）越大。

附录 2 变量定义

附表 1 变量定义

变量类型	变量名称	变量描述	变量定义
被解释变量	*CS*	债券信用利差	债券每日收盘到期收益率与同期相同剩余期限的国债到期收益率之差在半年度交易日的算术平均值
解释变量	*Exposure*	股权结构的流动性冲击敞口	作者通过计算得到
发债公司特征	*Size*	企业规模	资产总额的自然对数
	Lev	杠杆率	负债总额与资产总额之比
	Roa	盈利能力	净利润与期初期末总资产均值之比
	Growth	营收增长率	当期营业收入的变动率
	Liq	流动资产率	流动资产与资产总额之比
	InvOwnership	机构持股比例	机构投资者持股数量与流通股份总数之比
	ZScore	破产指数	按照 Altman Z-score 模型计算的企业破产风险指标
债券特征	*BondSize*	债券发行规模	债券发行总额的自然对数
	Matu	债券期限	债券发行日至到期日的年数
	Amihud	债券流动性	债券每日绝对收益率与交易量之比在半年度内的加总除有效交易天数，数值越大代表债券流动性越低
	AA、*AA+*、*AAA*	债券评级	以 AA-评级为基准，分别构建 AA、AA+、AAA 评级的虚拟变量
	Call	可赎回性	债券设有赎回条款取值为 1，否则取 0
	Put	可回售性	债券设有回售条款取值为 1，否则取 0
固定效应	*HYear×Ind*	时间×行业	“半年度×行业”的虚拟变量
	Firm	公司	公司虚拟变量

附录 3 稳健性检验

附表 2 稳健性检验：工具变量检验

变量	(1) *Exposure*	(2) *CS*	(3) *Exposure*	(4) *CS*
Stained_Ownership	0.4824*** (5.8818)			
StarMgr_Ownership			0.4553*** (11.5144)	
Exposure		19.9260** (2.4043)		15.4325** (2.2828)
控制变量	Yes	Yes	Yes	Yes
时间×行业固定效应	Yes	Yes	Yes	Yes
公司固定效应	Yes	Yes	Yes	Yes

样本量	9487	9487	9487	9487
Adj R^2	0.6092	0.0087	0.6489	0.0205
First stage F-value	34.5952		132.5820	

注：由第（1）列和第（3）列可见，第一阶段回归结果中 *Stained_Ownership* 和 *StarMgr_Ownership* 的回归系数显著为正，且 *Kleibergen-Paap rk Wald F* 统计量均大于弱工具变量检验在 10%显著性水平的临界值，表明工具变量满足相关性要求。由第（2）和第（4）列可见，在采用工具变量进行二阶段回归之后，*Exposure* 的回归系数依然显著为正，研究结论保持不变。***、**、*分别表示在 1%、5%、10%水平上显著，括号内为经过公司层面聚类调整的 *t* 值，下表同。

附表 3 稳健性检验：其他稳健性检验

变量	(1) Cs	(2) Cs	(3) Cs_end	(4) Cs
Exposure	4.1975***	4.5819***	4.1065***	
	(2.5996)	(2.7153)	(3.2957)	
Exposure_3yrs				4.1594**
				(2.3093)
控制变量	Yes	Yes	Yes	Yes
时间×行业固定效应	Yes	Yes	Yes	Yes
公司固定效应	Yes	Yes	Yes	Yes
样本量	8605	6727	9487	9487
Adj R^2	0.6371	0.6635	0.6514	0.6350

注：第（1）列第（2）列是排除竞争性假说检验的回归结果，在剔除了股票与债券被同一基金同时持有的样本和业绩不及预期的样本进行检验后，原结论保持不变。第（3）列第（4）列分别是替换被解释变量与解释变量检验的回归结果，原文结论依然稳健。

附录 4 进一步分析

附表 4 考虑基金类型影响的检验

变量	(1) *Cs*	(2) *Cs*	(3) *Cs*
Exposure_Active	3.8799**		3.7110**
	(2.3516)		(2.2524)
Exposure_Passive		5.3807	4.5526
		(1.2572)	(1.0693)
控制变量	Yes	Yes	Yes
时间×行业固定效应	Yes	Yes	Yes
公司固定效应	Yes	Yes	Yes
样本量	9487	9487	9487
Adj R^2	0.6347	0.6344	0.6348

注：第（1）列和第（2）列报告了两类基金持股引致的股权结构流动性冲击敞口对债券信用利差的回归结果，*Exposure_Active* 和 *Exposure_Passive* 的回归系数均为正，且 *Exposure_Passive* 的系数不显著。第（3）列为将两者同时纳入模型的回归结果。*Exposure_Active* 的系数显著为正，但 *Exposure_Passive* 的系数不显著。这表明股权结构的流动性冲击敞口对债券信用利差的影响主要由主动型基金持股引致的股权结构流动性冲击敞口造成。

附表 5 考虑对角线与非对角线股权结构流动性冲击敞口的检验

变量	(1) *Cs*	(2) *Cs*	(3) *Cs*
Exposure_Diag	3.9881***		3.5582**
	(2.9456)		(2.3566)
Exposure_Offdiag		3.2739*	1.1268
		(1.8044)	(0.5696)

控制变量	Yes	Yes	Yes
时间×行业固定效应	Yes	Yes	Yes
公司固定效应	Yes	Yes	Yes
样本量	9487	9487	9487
Adj R^2	0.6349	0.6345	0.6349

注：第（1）和（2）列报告了两类股权结构流动性冲击敞口对债券信用利差的回归结果，*Exposure_Diag* 和 *Exposure_Offdiag* 的回归系数均为正且显著。第（3）列为同时将两者同时纳入模型的回归结果。*Exposure_Diag* 的系数依然显著为正，*Exposure_Offdiag* 的系数不再显著。这表明股权结构的流动性冲击敞口对债券信用利差的影响主要由对角线股权结构流动性冲击敞口造成。

附表 6 考虑流动性短缺敞口与流动性过剩敞口的检验

变量	(1) *Cs*	(2) *Cs*	(3) *Cs*
Exposure_Sell	5.4754***		5.3860***
	(2.9643)		(2.9846)
Exposure_Buy		0.2359	0.2206
		(1.3414)	(1.2554)
控制变量	Yes	Yes	Yes
时间×行业固定效应	Yes	Yes	Yes
公司固定效应	Yes	Yes	Yes
样本量	9487	9487	9487
Adj R^2	0.6347	0.6344	0.6348

注：第（1）列和第（2）列分别报告了流动性短缺敞口与流动性过剩敞口对债券信用利差的回归结果，*Exposure_Sell* 和 *Exposure_Buy* 的回归系数均为正，且 *Exposure_Buy* 的系数不显著。第（3）列为将两者同时纳入模型的回归结果，*Exposure_Sell* 的系数显著为正，但 *Exposure_Buy* 的系数不显著。这表明股权结构的流动性冲击敞口对债券信用利差的影响主要由流动性短缺敞口造成。