**高管校友网络与公司违约风险**

**——基于社会信任的分析**

陈胜蓝 刘晓玲 马慧

**目 录**

附录I 中心度具体计算公式 1

附录II 主要变量描述性统计 2

附录I 中心度具体计算公式

度中心度（Degree）具体计算公式如下：

 ， (1)

其中，如果公司*i*和*j*之间存在校友关系，则*Xij*=1，否则为0。*N*表示整个网络的公司数。

接近中心度（Closeness）具体计算公式如下：

 ， (2)

其中，*dij*是公司*i*和*j*之间的最短距离，*n*是组成部分*i*所属网络的公司数。

中介中心度（Betweenness）具体计算公式如下：

 ， (3)

其中，*Pij*是公司*i*与*j*之间最短路径的总数量，*Pij(k)*是公司*i*与*j*之间必须通过节点*k*的最短路径数。

特征向量中心度（Eigenvector）具体计算公式如下：

 ， (4)

其中，*λ*表示比例因子，并且如果公司*i*与*j*之间存在联系，则*Xij*=1，否则为0。

附录II 主要变量描述性统计

表II1的Panel A报告了样本期内基本回归模型中包含变量的描述性统计结果。从Panel A可以看出，本文样本中公司预期违约频率（*EDF*）的均值为1.26%，标准差为8.98%，分布与Brogaard et al.（2017）基本一致。对于中心度变量，度中心度（*Degree*）的均值（中值）为0.0649（0.0516），接近中心度（*Closeness*）的均值（中值）为0.4557（0.4696），中介中心度（Betweenness）的均值（中值）为0.0010（0.0000），特征向量中心度（*Eigenvector*）的均值（中值）为0.0233（0.0165）。对于控制变量，公司权益市场价值的均值（中值）为22.4486（22.3358），负债账面价值的均值（中值）为21.0430（20.9301），股票回报波动率的均值（中值）为0.1275（0.1353），资产回报率的均值（中值）为3.85%（3.55%），超额回报率的均值（中值）为-0.0023（-0.0036）。

表II1的Panel B报告了四种中心度变量的相关性系数。由Panel B可知，上市公司之间由高管校友关系构建的网络中心度变量之间展现了高度的相关性。也就是说，在公司校友网络中，如果公司与更多公司具有直接关联（连接的数量更多），该公司也更接近其他公司，更可能位于关键的中介位置（处于中心位置），而且，该公司与其关联的公司更可能连接较多的公司（质量较高）。这种特征导致网络中心度的相关文献在研究设计上不适合把四个中心度变量同时放入一个回归模型中，而是通过主成分分析方法考察不同中心度变量的联合影响。因此，依据已有研究（Larcker et al.，2013），本文对四个中心度变量进行了主成分分析，结果如Panel C所示。第一主成分（特征值大于1的唯一部分）捕捉到*Degree*、*Closeness*、*Betweenness*和*Eigenvector*四种中心度方差的70%以上。由于每一个指标的因子基本相同，本文将第一主成分（PC1）作为衡量公司在校友关系网络中重要性的总体指标。

**表II1 描述性统计**

|  |
| --- |
| Panel A：主要变量的描述性统计 |
| Variable | Obs | Mean | SD | Min | P25 | Median | P75 | Max |
| *EDF* | 6348 | 0.0126 | 0.0898 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 1.0000 |
| *Degree* | 6348 | 0.0649 | 0.0572 | 0.0008 | 0.0201 | 0.0516 | 0.0920 | 0.3809 |
| *Closeness* | 6348 | 0.4557 | 0.0654 | 0.0036 | 0.4255 | 0.4696 | 0.4970 | 0.6118 |
| *Betweenness* | 6348 | 0.0010 | 0.0030 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0006 | 0.0290 |
| *Eigenvector* | 6348 | 0.0233 | 0.0233 | 0.0000 | 0.0054 | 0.0165 | 0.0331 | 0.1242 |
| ln(*equity*) | 6348 | 22.4486 | 1.1029 | 19.8203 | 21.6841 | 22.3358 | 23.0590 | 28.0060 |
| ln(*debt*) | 6348 | 21.0430 | 1.7455 | 16.5542 | 19.8379 | 20.9301 | 22.0847 | 27.2981 |
| 1/*σE* | 6348 | 7.8419 | 3.2841 | 0.1397 | 5.5584 | 7.3934 | 9.5860 | 92.4112 |
| *Income*/*Assets* | 6348 | 0.0385 | 0.0597 | -1.0939 | 0.0132 | 0.0355 | 0.0643 | 0.9208 |
| *Excess Return* | 6348 | -0.0023 | 0.0204 | -0.1148 | -0.0128 | -0.0036 | 0.0064 | 0.1182 |
| Panel B：中心度变量的相关性系数 |
|  | *Degree* | *Closeness* | *Betweenness* | *Eigenvector* |
| *Degree* | 1.0000 | 0.8731 | 0.6930 | 0.9542 |
| *Closeness* | 0.7175 | 1.0000 | 0.5502 | 0.7713 |
| *Betweenness* | 0.5927 | 0.2791 | 1.0000 | 0.6371 |
| *Eigenvector* | 0.8698 | 0.5800 | 0.5512 | 1.0000 |
| Panel C：中心度变量的主成分分析 |
|  | Comp. 1 | Comp. 2 | Comp. 3 | Comp. 4 |
| *Degree* | 0.5702 | -0.0745 | -0.1821 | -0.7976 |
| *Closeness* | 0.4575 | -0.6303 | 0.5729 | 0.2551 |
| *Betweenness* | 0.4165 | 0.7725 | 0.4641 | 0.1195 |
| *Eigenvector* | 0.5405 | 0.0169 | -0.6505 | 0.5333 |
| 特征值 | 2.8333 | 0.7272 | 0.3394 | 0.1001 |
| 解释方差占比（%） | 70.83% | 18.18% | 8.49% | 2.50% |
| 累计解释方差占比（%） | 70.83% | 89.01% | 97.50% | 100.00% |

注：在Panel B中，上三角为Spearman相关性系数，下三角为Pearson相关性系数。

参考文献

[1]Brogaard, J., D. Li, and Y. Xia, “Stock Liquidity and Default Risk”, *Journal of Financial Economics*, 2017, 124(3), 486–502.

[2]Larcker, D. F., E. C. So, and C. C. Wang, “Boardroom Centrality and Firm Performance”, *Journal of Accounting and Economics*, 2013, 55(2–3), 225–250.

**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**。