

# 行业博弈、信息优势与股价暴跌风险\*

杨瑞杰

(东北财经大学金融学院, 辽宁 大连 116025)

**内容提要:**从行业分类的视角来看,企业可视为一个彼此关联、相互作用的有机体,从行业博弈的角度入手研究股价暴跌风险,对于多角度地认识资本市场内不同企业的关系具有重要的现实意义。本文建立扩展的 Lotka-Volterra 多物种动态关系模型以刻画上市公司在所属行业的博弈状态,选取 2013—2017 年中国资本市场中细分行业规模前十的上市公司为样本,实证研究了行业博弈对股价暴跌风险的影响。研究发现:(1)博弈状态为竞争或反向捕食的上市公司其股价暴跌风险较高,而博弈状态为共生或正向捕食的上市公司其股价暴跌风险较低;(2)信息优势越大,竞争或反向捕食的博弈状态与股价暴跌风险的正相关关系越弱,而正向捕食的博弈状态与股价暴跌风险的负相关关系越强。本文揭示了“合则两利,斗则俱伤”的观点同样适用于股票市场,企业应积极转型升级,争取向“食物链”上游进发,在商业竞争中,只有做到“知己知彼”,才能将金融风险降至最低。

**关键词:**行业博弈 股价暴跌风险 信息优势 Lotka-Volterra 模型 金融风险

**中图分类号:**F832.5 **文献标志码:**A **文章编号:**1002—5766(2019)03—0156—18

## 一、引言

股价暴跌作为资本市场的极端现象,不仅会对投资者财富和公司声誉产生明显的冲击,还会对金融稳定乃至宏观经济增长造成潜在的威胁,因而受到学界、业界和政府的广泛关注。20 世纪 90 年代以来,金融危机的爆发频率明显升高,股价暴跌逐渐成为宏观经济学、金融学和管理学研究的热点之一,特别是在中国经济进入新常态、金融风险迅速积累、市场信息不对称程度较高、信息获取成本较高以及监管体系存在较大缺陷的背景下<sup>①</sup>,结合 2019 年 1 月 21 日习近平总书记在省部级主要领导干部“坚持底线思维着力防范化解重大风险专题研讨班”开班式上发表的重要讲话,即“坚持底线思维,增强忧患意识,提高防控能力,着力防范化解重大风险,保持经济持续健康发展和社会大局稳定”,针对该问题的研究对于防范金融风险、维护金融稳定和促进经济增长具有重要意义。

已有文献大多从微观视角寻找股价暴跌风险的影响因素,例如公司财务不透明或治理的缺失。Chen 等(2014)<sup>[1]</sup>、Kim 和 Zhang(2016)<sup>[2]</sup>发现,当前季度的盈余平滑程度与下个季度的股价暴跌风险显著正相关,较高程度的会计稳健性则能够抑制股价暴跌风险;Hutton 等(2009)<sup>[3]</sup>、Kim 和 Zhang(2014)<sup>[4]</sup>认为,财务报告越不透明,管理层隐藏坏消息的动力也会越强,若是之前隐藏的坏消息积累数量超过临界点时则会在非常短的时间内迅速释放到市场上导致股价暴跌;Yuan 等

收稿日期:2018-09-21

\* 基金项目:国家社会科学基金重大项目“转变经济增长方式的重点和难点:风险分析、控制系统和激励机制研究”(12&ZD067);国家社会科学基金重点项目“基于大数据的金融风险度量理论与应用研究”(14AZD089)。

作者简介:杨瑞杰,男,博士研究生,研究领域是金融工程与风险管理,电子邮箱:yryjtdx@outlook.com。

①取自 2016 年 5 月 29 日“2016 第五届金融街论坛”,国务院发展研究中心高级研究员吴敬琏的发言稿。

(2016)<sup>[5]</sup>的研究表明,无论是管理层的期权激励还是普通员工的股票激励均会对未来的股价暴跌风险产生正向作用,这时候公司需要引入良好的外部监督以降低这一消极作用;Boubaker等(2014)<sup>[6]</sup>指出,当股东的控制权达到控股标准且超过现金流权时,他们囤积不良信息的成本会远远小于相应的收益,股价暴跌风险也随之升高;Chen等(2015)<sup>[7]</sup>发现,CEO的双重角色使得管理层倾向于夸大业绩并提高自身的激励水平,这在一定程度上加剧了股价暴跌的可能性。另一些文献则从宏观视角给出了影响股价暴跌风险的经验证据。Bhargava等(2017)<sup>[8]</sup>发现,市场制度对股价暴跌风险的影响非常显著,例如投资者保护机制、融资融券交易制度等;Callen和Fang(2015)<sup>[9]</sup>指出,股价暴跌风险受短期利率波动的影响非常明显;An和Zhang(2013)<sup>[10]</sup>的研究表明,股价暴跌风险与该股的机构持有比例具有显著的相关关系;许年行等(2012)<sup>[11]</sup>发现,股价暴跌风险还与分析师的乐观偏差有关,且分析师所面临的利益冲突加剧了两者的关系。

可以得知,现有研究主要从公司内部和外部两个角度对股价暴跌风险进行了解释,但是它们仅仅将股价暴跌视为一系列“孤立”因素的影响结果,这些互不干扰的原因交织在一起,共同决定了股价暴跌风险。换句话说,它们只考虑了“机械论”视角下的股价暴跌风险的影响因素,却忽略了上市公司的“能动性”。事实上,传统经济学所描述的完全竞争市场在现实世界并不存在,资本市场的博弈无处不在。2018年4月9日,全世界第二大铝生产商——俄罗斯铝业(00486, HK)遭遇“闪崩”,股价暴跌50.43%,市值蒸发355.44亿港元,受此消息影响,全球铝价上涨,伦敦贵金属交易所(LME)三个月铝期货价格在三日内累计涨约9%,第四日涨13.4%,全球铝市场份额紧随俄铝之后的英澳矿业巨头力拓和美铝的股价分别上涨了0.75%和1.4%,阿联酋环球铝业公司(EGA)推迟了原定于2018年进行IPO的计划。周小川(2004)<sup>[12]</sup>指出,应将生态概念引入金融领域,从更为宽阔和互动的角度审视金融市场及其生存、发展环境。股票市场是最有活力、金融投资者最为关注且风险特征最为显著的金融市场,上市公司依据某些特定要素可以归于不同行业,相同行业中的所有上市公司具有一定程度的共性,它们居于“生态圈”的某一环节或某一“领地”。因此,虽然股价暴跌描述的是个体现象,但却反映了生态系统中不同上市公司在所属行业的“博弈状态”。目前,将生态学概念引入金融学领域的研究集中在宏观金融的生态环境分析,对资本市场内部的研究较少,而关乎单个公司的研究鲜有涉及。本文尝试从生态学的视角入手,针对行业博弈与股价暴跌风险之间的关系给出相关的理论分析与经验证据。

本文选取2013—2017年中国股票市场上细分行业内规模前十的上市公司为样本,建立扩展的Lotka-Volterra多物种动态关系模型以刻画上市公司在所属行业的博弈状态,实证研究了行业博弈对股价暴跌风险的影响,并进一步分析了上市公司的信息优势对行业博弈与股价暴跌风险之间的关系是否具有调节作用。主要贡献如下:第一,本文从行业博弈的角度研究了股价暴跌风险,揭示了“合则两利,斗则俱伤”的观点同样适用于股票市场,且在“食物链”上游的公司相对于“食物链”下游的公司在股价稳定性方面具有一定的优势。因此,与其他公司建立起合作互利的关系是公司保持健康、稳定发展的必要途径。同时,公司也应该努力做好转型升级,争取向“食物链”上游进发。第二,实证结果表明了信息在上市公司博弈过程中的重要性,掌握信息优势上市公司的股价暴跌风险较低。此外,上市公司的信息优势扩大了其在有利博弈状态时的优势,缩小了其在不利博弈状态时的劣势。因此,在商业竞争中,公司只有做到“知己知彼”,才能将风险降至最低。

## 二、基于生态学视角的行业博弈理论的提出与分析

利用生态学概念刻画金融领域的动态相关性是一个常用的方法。Modis(1999)<sup>[13]</sup>认为,随着金融市场的快速发展,精确的科学分析将逐渐让步于混沌的科学分析,复杂性成为学者们关注的焦点,金融学有必要借鉴生物学和生态学的思想与方法,达尔文创立的以自然选择为核心的生物进化

论能够较好地描述股票市场上的公司行为,与自然界的生物争夺物质资源不同,上市公司争夺投资者手中有限的金融资源,其争夺方式更是多种多样的。李建勇等(2016)<sup>[14]</sup>指出,生态系统是一个彼此关联、相互作用的统一整体,上证主板、深圳主板(含中小板)和创业板之间存在明显的互动关系,他们的研究发现,多层次资本市场的联动在一定程度上提高了中国证券市场的广度和深度。徐诺金(2005)<sup>[15]</sup>进一步发现,单一的股票市场同样具备多种生态学特征,其中的上市公司为了生存和发展会选择与其所在行业内的其他公司进行长期密切的相互作用,并通过适当的合作与斗争形成动态平衡系统,这为本文利用生态学研究范式考察股价暴跌风险提供了初步的理论框架。

Lotka(1925)<sup>[16]</sup>和 Volterra(1926)<sup>[17]</sup>创立了种间关系的动态模型,这为从物种视角研究资本市场中不同企业的行为提供了一种新的研究思路,其核心思想是:一个生态系统中存在两个相互关联的物种,它们的规模变量是互为因果的,通过将两者的增长方程进行联合估计可以得到两个物种规模数量的动态关系。模型表达式如下:

$$\begin{cases} dL_1/dt = r_1 L_1 (1 - L_1/K_1 - \alpha_{1,2} L_2/K_2) \\ dL_2/dt = r_2 L_2 (1 - L_2/K_2 - \alpha_{2,1} L_1/K_1) \end{cases} \quad (1)$$

其中, $t$ 为连续时间, $L_1$ 、 $L_2$ 分别指代物种1、物种2的规模, $K_1$ 、 $K_2$ 分别指代生态系统对于物种1、物种2的承载能力, $r_1$ 、 $r_2$ 分别指代物种1、物种2的规模在不受对方物种干扰情况下的增长率, $\alpha_{1,2}$ 、 $\alpha_{2,1}$ 分别指代物种1、物种2受到对方物种干扰的抑制作用(符号为负则是促进作用)<sup>①</sup>。

然而,他们将互动关系仅仅局限于合作与斗争两种形式,现实中的上市公司之间的互动关系更加多样化。考虑到中国股票市场暴涨暴跌的频率非常高,其中最为重要的因素就是在新兴加转型的特殊背景下,法律法规和各项配套制度并不完善,“有法不依、执法不严”的现象依然存在,市场化的运行机制较为落后(罗进辉和杜兴强,2014)<sup>[18]</sup>,这也可能导致上市公司的行业博弈状态呈现出更为复杂的形式。

由于行业发展阶段的差异,对于不同的行业来说,其内部各企业之间也表现出不同的关系,主要包括以下几种情形:(1)成熟行业中经常呈现出竞争和捕食的互动关系,因为行业的增速已经放缓,余下的想象空间比较有限,双方的发展往往受到了明显的约束,难以形成“共赢”,两者的区别是:处于竞争关系的上市公司,一方较之另一方没有竞争优势,双方的发展都会侵蚀对方的生存空间;处于捕食关系的上市公司,一方较之另一方拥有竞争优势,既可能是更高的生产率,也可能是更为先进的商业模式,这导致了双方的发展呈现“此消彼长”的走势。(2)新兴行业中的上市公司往往聚焦于开拓新市场、研发新技术,行业的想象空间巨大,任何一方的发展均促进了行业进步,双方都会从中受益,一般呈现出共生关系。(3)一些行业的发展状态介于成熟与新兴之间,或是公司之间的体量差距巨大,使得“利害关系”不太明显,比如:一方对另一方依然具有影响,但是受影响的一方对于另一方不存在互动关系,导致双方的动态关系呈现“单向”影响,一般将其定义为偏害、偏利。(4)还有一些行业中的企业,双方可能均不存在互动关系,一般这种关系出现较少,也不是本文研究的重点,这种关系一般称之为中性。

针对以上描述的行业可能存在互动关系,有必要将动态关系的分类进一步细化,以便更好地测度中国股票市场中的上市公司之间的互动关系。以下文献为本文扩展 Lotka(1925)<sup>[16]</sup>和 Volterra(1926)<sup>[17]</sup>的动态关系模型提供了方法:Modis(1999)<sup>[13]</sup>认为,鉴于金融市场的复杂性,有必要将L-V模型扩展为多物种的动态关系模型;Sprott(2004)<sup>[19]</sup>给出了多物种动态关系模型的一般形式,并进一步指出,金融市场的高度多样性和适应性使之表现出复杂的非线性动力系统的特征,

① 若 $\alpha_{1,2}$ 、 $\alpha_{2,1}$ 都为正,则物种1、物种2为竞争关系;若 $\alpha_{1,2}$ 、 $\alpha_{2,1}$ 都为负,则物种1、物种2为共生关系;若 $\alpha_{1,2}$ 为正、 $\alpha_{2,1}$ 为负,则物种1捕食物种2。

例如混沌(对初始条件高度敏感)、间断平衡(长期所处的静止或平衡状态被短期的爆发性波动打破)、峰态(形状较尖的概率密度分布曲线)以及自组织临界<sup>①</sup>等,基于生态学理论的 Lotka-Volterra 变种模型是刻画此类特征的有用工具;Leslie(1958)<sup>[20]</sup>指出,连续时间模型并不符合常规的经济学研究习惯,并将 L-V 模型的表述形式由连续函数转换为离散函数。

借鉴以上研究,本文采用 Leslie(1958)<sup>[20]</sup>离散化之后的,经过 Modis(1999)<sup>[13]</sup>和 Sprott(2004)<sup>[19]</sup>多物种扩展之后的 Lotka-Volterra 变种模型测度上市公司之间的行业博弈状态。根据行业中任意两家上市公司之间可能存在的互动关系组合(把正向、反向以及不显著三种可能的情况赋予任意两家上市公司)将博弈状态分为:竞争、捕食(正向或反向)、共生、偏害(正向或反向)、偏利(正向或反向)以及中性。

### 三、模型与方法

#### 1. 行业博弈的刻画方法与度量指标

本文建立了十物种的动态关系模型,通过计算股票市场上细分行业<sup>②</sup>内规模前十<sup>③</sup>的上市公司与其他九家上市公司之间的动态关系,进而刻画每家上市公司在该行业的博弈状态,过程如下:

第一步,借鉴 Lotka(1925)<sup>[16]</sup>和 Volterra(1926)<sup>[17]</sup>的方法,假设上市公司独立发展时的股票收益率的累积分布为 Logistic 函数,且可能受到其他上市公司的影响,利用非线性最小二乘法(Nonlinear Least Square, NLS)方法对每个季度股票市场上细分行业内规模前十的上市公司构成的非线性方程组进行估计(采用 Gauss-Newton 迭代法,精度设定为  $10^{-5}$ ),即:

$$\begin{cases} r_{1,s+1} = \alpha_1 r_{1,s} / \left( 1 + \beta_1 r_{1,s} + \gamma_{1,2} r_{2,s} + \gamma_{1,3} r_{3,s} + \gamma_{1,4} r_{4,s} + \gamma_{1,5} r_{5,s} \right. \\ \quad \left. + \gamma_{1,6} r_{6,s} + \gamma_{1,7} r_{7,s} + \gamma_{1,8} r_{8,s} + \gamma_{1,9} r_{9,s} + \gamma_{1,10} r_{10,s} \right) \\ r_{2,s+1} = \alpha_2 r_{2,s} / \left( 1 + \beta_2 r_{2,s} + \gamma_{2,1} r_{1,s} + \gamma_{2,3} r_{3,s} + \gamma_{2,4} r_{4,s} + \gamma_{2,5} r_{5,s} \right. \\ \quad \left. + \gamma_{2,6} r_{6,s} + \gamma_{2,7} r_{7,s} + \gamma_{2,8} r_{8,s} + \gamma_{2,9} r_{9,s} + \gamma_{2,10} r_{10,s} \right) \\ \dots\dots \\ r_{10,s+1} = \alpha_{10} r_{10,s} / \left( 1 + \beta_{10} r_{10,s} + \gamma_{10,1} r_{1,s} + \gamma_{10,2} r_{2,s} + \gamma_{10,3} r_{3,s} + \gamma_{10,4} r_{4,s} \right. \\ \quad \left. + \gamma_{10,5} r_{5,s} + \gamma_{10,6} r_{6,s} + \gamma_{10,7} r_{7,s} + \gamma_{10,8} r_{8,s} + \gamma_{10,9} r_{9,s} \right) \end{cases} \quad (2)$$

其中,  $r_{i,s}$  为同一行业中交易日  $s$  时股票  $i$  的收益率;  $\alpha_i, \beta_i$  刻画了物种  $i$  自身发展所遇到的阻力,  $\alpha_i$  越大,  $\beta_i$  越小则物种  $i$  自身发展所遇到的阻力越小;  $\gamma_{i,j}$  为种间关系因子,为股票  $j$  对股票  $i$  的抑制作用(符号为负则是促进作用),根据显著程度和符号方向,借鉴生态学的概念,本文可以定义公司之间的动态关系,包括竞争、捕食、共生、偏害、偏利以及中性。表 1 列示了不同关系条件下中群内企业关系因子的含义。

① “自组织临界”是指一个由大量个体组成的系统在输入的驱动下自组织达到临界态。“自组织”是指该状态的形成主要是由系统内部组织间的相互作用产生,而不是由任何外界因素控制或主导所致;“临界态”是指系统处于一种特殊敏感状态,微小的局部变化可以不断放大、扩延至整个系统。该理论认为,当系统达到自组织临界态时,即使小的干扰事件也可引起系统发生一系列灾变。

② 本文参照“申万一级行业”分类标准,将上市公司分为银行、非银金融、医药生物、化工、电子、房地产、食品饮料、采掘、交通运输、机械设备、计算机、汽车、公共事业、有色金属、建筑装饰、传媒、电气设备、家用电器、通信、商业贸易、轻工制造、农林牧渔、国防军工、钢铁、建筑材料、纺织服装、休闲服务、综合,共 28 个行业。

③ 在本文的主体部分中,依据流通市值大小进行排名;在之后的稳健性检验中,本文将依据总市值大小和营业收入高低进行排名。

表 1 参数含义与动态关系

$\gamma_{i,j}$	$\gamma_{j,i}$	动态关系	影响形式
+	+	种类 1: 竞争	公司 $i$ 和公司 $j$ 的发展侵蚀了对方的生存空间
+	-	种类 2: 捕食	公司 $i$ 的发展有益于公司 $j$ , 而公司 $j$ 的发展却有损于公司 $i$
-	+	种类 3: 捕食	公司 $j$ 的发展有益于公司 $i$ , 而公司 $i$ 的发展却有损于公司 $j$
-	-	种类 4: 共生	公司 $i$ 和公司 $j$ 相互促进、共同发展
+	不显著	种类 5: 偏害	公司 $j$ 的发展有损于公司 $i$
不显著	+	种类 6: 偏害	公司 $i$ 的发展有损于公司 $j$
-	不显著	种类 7: 偏利	公司 $j$ 的发展有益于公司 $i$
不显著	-	种类 8: 偏利	公司 $i$ 的发展有益于公司 $j$
不显著	不显著	种类 9: 中性	公司 $i$ 和公司 $j$ 相对独立、互不影响

资料来源: 本文整理

第二步, 将每家公司包含的九个动态关系(每家公司都与其他九家形成动态关系, 且每个动态关系有九种可能性, 需要注意的是, 捕食、偏害、偏利有正反之分) 进行得票统计, 令得票数大于或等于 3 的动态关系为该公司在所属行业的博弈状态(每家公司最多对应三种博弈状态, 即包含三种动态关系, 每种动态关系得票数为 3), 即:

$$S_{w,i} = \begin{cases} 1, & \left( \sum_{j=1}^9 s_{w,ij} \right) \geq 3 \\ 0, & \left( \sum_{j=1}^9 s_{w,ij} \right) < 3 \end{cases} \quad (w = 1, 2, 3, \dots) \quad (3)$$

其中,  $s_{w,ij}$  为同一行业中公司  $i$  与公司  $j$  的动态关系是否处于种类  $w$ , 肯定为 1, 否则为 0;  $S_{w,i}$  为同一行业中公司  $i$  的博弈状态是否处于种类  $w$ , 肯定为 1, 否则为 0。

第三步, 定义虚拟变量:  $Competition_{i,t}$ 、 $Predation2_{i,t}$ 、 $Predation1_{i,t}$ 、 $Mutualism_{i,t}$ 、 $Amensalism2_{i,t}$ 、 $Amensalism1_{i,t}$ 、 $Commensalism2_{i,t}$ 、 $Commensalism1_{i,t}$ 、 $Neutral_{i,t}$ , 分别为季度  $t$  时公司  $i$  可能对应的博弈状态, 即竞争、反向捕食、正向捕食、共生、反向偏害、正向偏害、反向偏利、正向偏利、中性, 肯定记为 1, 否则为 0。

## 2. 股价暴跌风险的度量指标

根据现有文献(Chen 等, 2001)<sup>[21]</sup>, 本文采用收益分布的负向偏度(NCSKEW)和收益的上行、下行波动比率(DUVOL)度量股价暴跌风险, 过程如下<sup>①</sup>:

第一步, 利用每个季度的股票日收益率进行下列回归<sup>②</sup>:

$$r_{i,s} = \alpha_i + \beta_{1,i} r_{m,s-2} + \beta_{2,i} r_{m,s-1} + \beta_{3,i} r_{m,s} + \beta_{4,i} r_{m,s+1} + \beta_{5,i} r_{m,s+2} + \varepsilon_{i,s} \quad (4)$$

其中,  $r_{i,s}$  为交易日  $s$  时股票  $i$  的收益率;  $r_{m,s}$  为交易日  $s$  时的市场收益率(包含现金红利再投资、采用流通市值进行加权)。

第二步, 计算交易日  $s$  时股票  $i$  的特质收益率:

$$W_{i,s} = \ln(1 + \varepsilon_{i,s}) \quad (5)$$

其中,  $\varepsilon_{i,s}$  为方程(4)中的扰动项。

第三步, 计算收益分布的负向偏度(NCSKEW), 数值越大, 则收益率的负向极端值越多, 股价暴

① 不同于 Chen 等(2001)<sup>[21]</sup> 通过周收益率构造年度风险, 本文通过日收益率构造季度风险。

② 借鉴 Dimson(1979)<sup>[22]</sup> 的方法, 本文在方程(4)中加入市场收益率的滞后项和超前项, 以调整股票非同步性交易造成的影响。

跌风险越大。即：

$$NCSKEW_{i,t} = - [n(n-1)^{\frac{3}{2}} \sum W_{i,s}^3] / [(n-1)(n-2) (\sum W_{i,s}^2)^{\frac{3}{2}}] \quad (6)$$

其中,  $n$  为季度  $t$  时股票  $i$  的交易日数。

第四步, 计算收益的上行、下行波动比率 ( $DUVOL$ ), 数值越大, 则收益率的下行波动占全部波动的比例越高, 股价暴跌风险越大。即：

$$DUVOL_{i,t} = \ln \{ [(n_u - 1) \sum_{DOWN} W_{i,s}^2] [(n_d - 1) \sum_{UP} W_{i,s}^2] \} \quad (7)$$

其中,  $UP$ 、 $DOWN$  分别为股票的特质收益率的上行、下行阶段, 采用交易日  $s$  时股票  $i$  的特质收益率是否大于、小于对应季度的平均特质收益率进行衡量;  $n_u$ 、 $n_d$  分别为季度  $t$  时股票  $i$  的特质收益率大于、小于对应季度的平均特质收益率的交易日数。

### 3. 信息优势的度量指标

信息经济学的理论表明, 信息的产生、传播对市场经济的正常运转起着决定性的作用。Shannon 等 (1948)<sup>[23]</sup> 认为, 任何能够降低随机不确定性的东西都可以称之为信息, 可以采用信息作用前后的不确定性的变化大小衡量信息量的大小。史永东和杨瑞杰 (2018)<sup>[24]</sup> 指出, 与市场信息的构成不同, 经营理念策略、财务状况、盈利状况、市场占有率、经营管理体制、人才构成等公司基本面因素是私有信息的重要组成部分。因此, 若是一家公司较之另一家公司的私有信息含量更高, 则会面临更多的信息暴露, 失去“先手优势”。

根据统计学原理,  $R^2$  的经济意义可以理解为所有解释变量对于被解释变量所含信息的承载能力, 通常利用股票收益率对市场收益率进行时间序列回归, 采用  $1 - R^2$  度量股票的私有信息含量,  $(1 - R^2)/R^2$  则刻画了股票的私有信息相对于市场信息的暴露程度。因而可以将每个行业规模排名前十的任意九家上市公司视作一个“股票篮子”, 计算这个组合的信息较之另外一家上市公司的暴露程度, 以此度量另外那家公司的信息优势。具体步骤如下:

第一步, 借鉴 Morek 等 (2000)<sup>[25]</sup> 的方法, 通过如下回归方程对每个季度的股票收益率的方差进行分解, 并计算股票的私有信息相对于市场信息的暴露程度 ( $SYN$ ), 计算公式为:

$$r_{i,s} = \alpha_i + \beta_i r_{m,s} + \varepsilon_{i,s} \quad (8)$$

$$SYN_{i,t} = \ln [(1 - R_{i,t}^2)/R_{i,t}^2] \quad (9)$$

其中,  $r_{i,s}$  为交易日  $s$  时股票  $i$  的收益率;  $r_{m,s}$  为交易日  $s$  时的市场收益率 (包含现金红利再投资、采用流通市值进行加权);  $R_{i,t}^2$  为季度  $t$  时市场信息冲击对股票  $i$  收益率变动的的影响;  $1 - R_{i,t}^2$  为季度  $t$  时私有信息冲击对股票  $i$  收益率变动的的影响。

第二步, 借鉴 Amihud 和 Goyenko (2013)<sup>[26]</sup>、Xu 等 (2013)<sup>[27]</sup> 的方法, 挑选每个季度股票市场上细分行业内规模前十的上市公司中的任意九家, 计算采用流通市值加权的组合的私有信息相对于市场信息的暴露程度, 将其作为余下那家公司信息优势的度量指标 ( $IRA$ ), 计算公式为:

$$IRA_{i,t} = \sum_{j=1}^9 (\omega_{i,j,t} \times SYN_{i,j,t}) \quad (10)$$

其中,  $\omega_{i,j,t}$  为季度  $t$  时在公司  $i$  所属行业公司  $j$  的权重;  $SYN_{i,j,t}$  为季度  $t$  时在公司  $i$  所属行业公司  $j$  的私有信息相对于市场信息的暴露程度。

### 4. 控制变量

为了剔除其他因素对行业博弈与股价暴跌风险之间关系的干扰, 本文借鉴 Chen 等 (2001)<sup>[21]</sup>、Hutton 等 (2009)<sup>[3]</sup> 的研究, 采用以下控制变量: 股票换手率 ( $Turnover$ ); 特质收益率的均值 ( $Ret$ ); 特质收益率的标准差 ( $Sigma$ ); 公司规模 ( $Size$ ); 市值账面比 ( $MB$ ); 财务杠杆 ( $Lev$ ); 总资产收益率 ( $ROA$ ); 公司透明度 ( $ABACC$ )。加入季度虚拟变量  $Season$ 、行业虚拟变量  $Industry$  以控制时间效应

和行业效应对本文研究的影响。

本文相关变量定义如表 2 所示。

表 2

变量定义

类型	符号	名称与计算方式
被解释变量	<i>NCSKEW</i>	收益分布的负向偏度,参见方程(4)、方程(5)、方程(6)
	<i>DUVOL</i>	收益的上行、下行波动比率,参见方程(4)、方程(5)、方程(7)
解释变量	<i>Competition</i>	竞争,肯定记为 1,否则为 0
	<i>Predation2</i>	反向捕食,肯定记为 1,否则为 0
	<i>Predation1</i>	正向捕食,肯定记为 1,否则为 0
	<i>Mutualism</i>	共生,肯定记为 1,否则为 0
	<i>Amensalism2</i>	反向偏害,肯定记为 1,否则为 0
	<i>Amensalism1</i>	正向偏害,肯定记为 1,否则为 0
	<i>Commensalism2</i>	反向偏利,肯定记为 1,否则为 0
	<i>Commensalism1</i>	正向偏利,肯定记为 1,否则为 0
	<i>Neutral</i>	中性,肯定记为 1,否则为 0
调节变量	<i>IRA</i>	信息优势,参见方程(8)(9)(10)
控制变量	<i>Turnover</i>	股票日换手率的均值
	<i>Ret</i>	股票特质收益率的均值
	<i>Sigma</i>	股票特质收益率的标准差
	<i>Size</i>	公司总资产的自然对数
	<i>MB</i>	公司市值与股东权益之比
	<i>Lev</i>	公司总负债与总资产之比
	<i>ROA</i>	公司净利润与总资产之比
	<i>ABACC</i>	公司透明度,通过修正 Jones 模型计算的操纵性应计利润的绝对值
	<i>Season</i>	季度虚拟变量
	<i>Industry</i>	行业虚拟变量

资料来源:本文整理

## 5. 实证模型

考虑到股价暴跌风险可能存在一阶滞后效应,本文借鉴许年行等(2012)<sup>[11]</sup>的方法,将因变量滞后一期作为自变量放入回归方程的右侧。首先,利用回归方程(11)研究行业博弈对股价暴跌风险的影响:

$$\begin{aligned}
 CrashRisk_{i,t} = & \alpha + \rho \times CrashRisk_{i,t-1} + \beta_1 \times Competition_{i,t-1} + \beta_2 \times Predation2_{i,t-1} \\
 & + \beta_3 \times Predation1_{i,t-1} + \beta_4 \times Mutualism_{i,t-1} + \beta_5 \times Amensalism2_{i,t-1} \\
 & + \beta_6 \times Amensalism1_{i,t-1} + \beta_7 \times Commensalism2_{i,t-1} \\
 & + \beta_8 \times Commensalism1_{i,t-1} + \beta_9 \times Neutral_{i,t-1} + \beta_{10} \times Turnover_{i,t-1} \\
 & + \beta_{11} \times Ret_{i,t-1} + \beta_{12} \times Sigma_{i,t-1} + \beta_{13} \times Size_{i,t-1} + \beta_{14} \times MB_{i,t-1} \\
 & + \beta_{15} \times Lev_{i,t-1} + \beta_{16} \times ROA_{i,t-1} + \beta_{17} \times ABACC_{i,t-1}
 \end{aligned}$$

$$+ \sum (\delta_m \times Season) + \sum (\gamma_n \times Industry) + \varepsilon_{i,t} \tag{11}$$

其中,  $CrashRisk_{i,t}$  分别由  $NCSKEW_{i,t}$  和  $DUVOL_{i,t}$  度量。

其次,利用回归方程(12)研究上市公司的信息优势对行业博弈与股价暴跌风险之间的关系是否具有调节作用:

$$\begin{aligned} CrashRisk_{i,t} = & \alpha + \rho \times CrashRisk_{i,t-1} + \beta_1 \times Competition_{i,t-1} + \beta_2 \times Predation2_{i,t-1} \\ & + \beta_3 \times Predation1_{i,t-1} + \beta_4 \times Mutualism_{i,t-1} + \beta_5 \times Amensalism2_{i,t-1} \\ & + \beta_6 \times Amensalism1_{i,t-1} + \beta_7 \times Commensalism2_{i,t-1} \\ & + \beta_8 \times Commensalism1_{i,t-1} + \beta_9 \times Neutral_{i,t-1} + \beta_{10} \times IRA_{i,t-1} \\ & + \beta_{11} \times Competi_{i,t-1} \times IRA_{i,t-1} + \beta_{12} \times Preda2_{i,t-1} \times IRA_{i,t-1} \\ & + \beta_{13} \times Preda1_{i,t-1} \times IRA_{i,t-1} + \beta_{14} \times Mutua_{i,t-1} \times IRA_{i,t-1} \\ & + \sum (\eta_l \times Control) + \sum (\delta_m \times Season) + \sum (\gamma_n \times Industry) + \varepsilon_{i,t} \tag{12} \end{aligned}$$

其中,  $Control$  为控制变量。

#### 四、样本选取

##### 1. 数据来源

本文选取 2013—2017 年中国股票市场上细分行业内规模前十的上市公司为样本,财务数据、股票交易数据均来源于 CSMAR 数据库和 WIND 数据库。为了获得稳健的博弈状态,样本必须连续四个季度在所属行业规模排名前十,否则予以剔除;为了计算股价暴跌风险,样本的季度交易日数必须大于(等于)40,否则予以剔除;为了保证样本的有效性,将数据缺失的样本予以剔除;为了保证样本不受极端值的干扰,对连续变量进行双侧 1% 的缩尾 Winsorize 处理;为了控制潜在的组内自相关问题,借鉴 Petersen(2009)<sup>[28]</sup> 的方法,在所有回归方程中均进行聚类稳健标准误 Cluster 处理。本文得到 262 家上市公司的有效样本,共 4408 个观测值。

##### 2. 描述性统计

表 3 给出了本文研究涉及到的所有变量的描述性统计结果,可以看出:(1) 股价暴跌风险的两个度量指标,即收益分布的负向偏度( $NCSKEW$ )和收益的上行、下行波动比率( $DUVOL$ )的均值相近而标准差存在明显差异, $NCSKEW$  和  $DUVOL$  的标准差分别为 0.832 和 0.504,表明收益分布的负向偏度( $NCSKEW$ )对于股价暴跌风险的反应更为灵敏,这与已有文献基本一致(许年行等,2012<sup>[11]</sup>;褚剑和方军雄,2016<sup>[29]</sup>)。(2) 博弈状态为竞争(Competition)的公司数量最多,其他的博弈状态分布较为平衡,相对来说,共生(Mutualism)和中性(Neutral)的公司数量较少,这意味着,同一行业中仅有少数公司能够与其他公司“和平相处”或者至少“互不干扰”。(3)  $IRA$  的最小值和最大值分别为 0.095 和 0.217,这表明了不同公司的信息优势( $IRA$ )差异较大。

表 3 描述性统计

变量	均值	标准差	最小值	最大值
$NCSKEW$	-0.295	0.832	-0.758	0.713
$DUVOL$	-0.277	0.504	-0.590	0.709
$Competition$	0.215	0.294	0.000	1.000
$Predation2$	0.110	0.355	0.000	1.000
$Predation1$	0.134	0.189	0.000	1.000



续表 3

变量	均值	标准差	最小值	最大值
<i>Mutualism</i>	0.070	0.285	0.000	1.000
<i>Amensalism2</i>	0.149	0.411	0.000	1.000
<i>Amensalism1</i>	0.160	0.220	0.000	1.000
<i>Commensalism2</i>	0.173	0.372	0.000	1.000
<i>Commensalism1</i>	0.131	0.173	0.000	1.000
<i>Neutral</i>	0.095	0.140	0.000	1.000
<i>IRA</i>	0.149	0.092	0.095	0.217
<i>Turnover</i>	0.084	0.090	0.007	0.638
<i>Ret</i>	0.001	0.003	-0.002	0.003
<i>Sigma</i>	0.005	0.004	0.000	0.019
<i>Size</i>	22.377	1.476	20.496	23.095
<i>MB</i>	3.030	2.950	1.489	5.098
<i>Lev</i>	0.540	0.260	0.228	0.737
<i>ROA</i>	0.041	0.058	0.012	0.075
<i>ABACC</i>	0.089	0.070	0.039	0.104

资料来源:本文整理

## 五、实证分析

### 1. 基于分组下的行业博弈与股价暴跌风险

本文考察基于分组下的博弈状态对股价暴跌风险的影响:第一步,将每个季度的不同博弈状态的度量指标按照从小到大的顺序进行排列并等分为五组;第二步,通过方程(4)、方程(5)、方程(6)、方程(7)计算每个组合所有股票在下个季度的暴跌风险,即收益分布的负向偏度(*NCSKEW*)和收益的上行、下行波动比率(*DUVOL*);第三步,计算每个组合在下个季度的简单算术平均的暴跌风险;第四步,对每个组合的暴跌风险序列进行 Newey-West 调整的均值 t 检验。

由表 4 可得:随着竞争(Competition)、反向捕食(Predation2)博弈状态的逐渐提升,组合暴跌风险呈上升趋势,Q5 组合的暴跌风险显著高于 Q1 组合;随着共生(Mutualism)、正向捕食(Predation1)博弈状态的逐渐提升,组合暴跌风险呈下降趋势,Q5 组合的暴跌风险显著低于 Q1 组合。然而,随着其他博弈状态的逐渐提升,组合暴跌风险并没有呈现出一定的趋势,Q5、Q1 组合的暴跌风险也没有显著差别。这意味着,竞争、反向捕食的博弈状态与股价暴跌风险可能存在着正相关关系,而共生、正向捕食的博弈状态与股价暴跌风险可能存在着负相关关系。

表 4 基于分组下的行业博弈与股价暴跌风险

博弈状态	股价暴跌风险	Q1	Q2	Q3	Q4	Q5	Q5 - Q1	NY - t
Competition	<i>NCSKEW</i>	-0.294	-0.295	-0.289	-0.282	-0.283	0.012	2.303 **
	<i>DUVOL</i>	-0.278	-0.278	-0.273	-0.267	-0.269	0.009	1.907 *
Predation2	<i>NCSKEW</i>	-0.290	-0.286	-0.287	-0.283	-0.282	0.008	1.884 *
	<i>DUVOL</i>	-0.275	-0.269	-0.270	-0.268	-0.266	0.009	1.879 *
Predation1	<i>NCSKEW</i>	-0.283	-0.288	-0.291	-0.290	-0.298	-0.015	-1.920 *
	<i>DUVOL</i>	-0.266	-0.270	-0.271	-0.269	-0.277	-0.011	-1.725 *

续表 4

博弈状态	股价暴跌风险	Q1	Q2	Q3	Q4	Q5	Q5 - Q1	NY - t
Mutualism	NCSKEW	-0.282	-0.285	-0.286	-0.291	-0.290	-0.008	-2.276**
	DUVOL	-0.267	-0.270	-0.269	-0.275	-0.275	-0.008	-2.299**
Amensalism2	NCSKEW	-0.292	-0.289	-0.290	-0.294	-0.291	0.001	0.936
	DUVOL	-0.276	-0.272	-0.274	-0.277	-0.274	0.002	0.957
Amensalism1	NCSKEW	-0.284	-0.285	-0.283	-0.289	-0.285	-0.001	-0.408
	DUVOL	-0.269	-0.269	-0.268	-0.273	-0.270	-0.001	-0.395
Commensalism2	NCSKEW	-0.282	-0.285	-0.284	-0.278	-0.280	0.002	0.571
	DUVOL	-0.264	-0.266	-0.265	-0.260	-0.263	0.001	0.559
Commensalism1	NCSKEW	-0.289	-0.290	-0.288	-0.289	-0.285	0.004	0.792
	DUVOL	-0.273	-0.273	-0.272	-0.272	-0.270	0.003	0.803
Neutral	NCSKEW	-0.277	-0.280	-0.285	-0.288	-0.283	-0.006	-1.550
	DUVOL	-0.262	-0.264	-0.270	-0.272	-0.267	-0.005	-1.483

注：\*\*\*、\*\*、\* 分别为 1%、5%、10% 的显著性水平；NY-t 为 Newey-West 二阶滞后调整的 t 值

资料来源：本文整理

## 2. 行业博弈对股价暴跌风险的影响

本文加入季度控制变量 *Season* 和行业控制变量 *Industry* 以分别控制季度固定效应和行业固定效应,并对标准误进行公司维度的聚类(Cluster)处理以控制潜在的组间自相关问题(Petersen, 2009)<sup>[28]</sup>,表 5 给出了博弈状态与股价暴跌风险的回归结果。可以看出:博弈状态为竞争(Competition)、反向捕食(Predation2)的上市公司的股价暴跌风险较高,而博弈状态为共生(Mutualism)、正向捕食(Predation1)的上市公司的股价暴跌风险较低(在回归结果(1)中,正向偏害(Amensalism1)与股价暴跌风险正相关,正向偏利(Commensalism1)与股价暴跌风险负相关,但是在加入其它控制变量之后,以上相关关系消失;在回归结果(3)中,反向偏害(Amensalism2)与股价暴跌风险正相关,但是在加入其它控制变量之后,以上相关关系消失)。以上结论揭示了“合则两利,斗则俱伤”的观点同样适用于股票市场,且在“食物链”上游的公司相对于“食物链”下游的公司在股价稳定性方面具有一定的优势。因此,与其他公司建立起合作互利的关系是公司保持健康、稳定发展的必要途径。同时,公司也应该努力做好转型升级,争取向“食物链”上游进发。

表 5 行业博弈对股价暴跌风险的影响

变量	NCSKEW <sub>i,t</sub>		DUVOL <sub>i,t</sub>	
	(1)	(2)	(3)	(4)
NCSKEW <sub>i,t-1</sub>	-0.068*** (-7.26)	-0.070*** (-5.93)		
DUVOL <sub>i,t-1</sub>			-0.092*** (-7.57)	-0.089*** (-6.50)
Competition <sub>i,t-1</sub>	0.022** (2.05)	0.019*** (2.92)	0.049** (2.07)	0.023** (2.38)
Predation2 <sub>i,t-1</sub>	0.031** (2.47)	0.025** (2.14)	0.025** (2.50)	0.020* (1.79)
Predation1 <sub>i,t-1</sub>	-0.040** (-2.34)	-0.031* (-1.91)	-0.033** (-2.32)	-0.026** (-2.18)

续表 5

变量	NCSKEW <sub>i,t</sub>		DUVOL <sub>i,t</sub>	
	(1)	(2)	(3)	(4)
<i>Mutualism</i> <sub>i,t-1</sub>	-0.029* (-1.88)	-0.043** (-2.34)	-0.085*** (-2.94)	-0.041** (-2.25)
<i>Amensalism2</i> <sub>i,t-1</sub>	0.067 (1.19)	0.045 (0.75)	0.056* (1.77)	0.031 (1.16)
<i>Amensalism1</i> <sub>i,t-1</sub>	0.044* (1.72)	-0.009 (-0.45)	-0.021 (-0.70)	-0.017 (-0.51)
<i>Commensalism2</i> <sub>i,t-1</sub>	0.030 (1.02)	0.022 (0.25)	0.048 (0.82)	-0.005 (-0.18)
<i>Commensalism1</i> <sub>i,t-1</sub>	-0.095* (-1.69)	-0.038 (-1.12)	-0.063 (-0.75)	-0.046 (-0.93)
<i>Neutral</i> <sub>i,t-1</sub>	-0.055 (-0.78)	-0.041 (-1.09)	-0.091 (-1.00)	-0.029 (-1.50)
<i>Turnover</i> <sub>i,t-1</sub>		0.026 (1.45)		0.017* (1.92)
<i>Ret</i> <sub>i,t-1</sub>		0.090 (1.29)		0.054 (1.37)
<i>Sigma</i> <sub>i,t-1</sub>		2.416*** (4.47)		3.009*** (4.22)
<i>Size</i> <sub>i,t-1</sub>		-0.101 (-0.63)		-0.082 (-0.29)
<i>MB</i> <sub>i,t-1</sub>		0.049** (2.30)		0.086** (2.51)
<i>Lev</i> <sub>i,t-1</sub>		0.226 (0.99)		0.197 (1.34)
<i>ROA</i> <sub>i,t-1</sub>		0.130* (1.71)		0.148** (2.15)
<i>ABACC</i> <sub>i,t-1</sub>		-0.079 (-1.12)		-0.065 (-0.83)
<i>Season/Industry cluster at firm</i>	Yes	Yes	Yes	Yes
<i>Hausman-test</i>	89.31***	94.07***	75.90***	79.32***
<i>N</i>	4408	4408	4408	4408
<i>Adj. R<sup>2</sup></i>	0.074	0.089	0.067	0.080

注：\*\*\*、\*\*、\* 分别为 1%、5%、10% 的显著性水平；括号中为 White 调整的 t 值

资料来源：本文整理

此外，特质收益率的标准差 (*Sigma*) 越大，则股价暴跌风险越高，表明了公司股价的特质波动隐含着一定的股价暴跌风险，这与褚剑和方军雄 (2016)<sup>[29]</sup> 的结论相同；市值账面比 (*MB*) 越高、总资产收益率 (*ROA*) 越高，股价暴跌风险也越高，这与 Hutton 等 (2009)<sup>[3]</sup> 的结论相同。有意思的是，公司规模 (*Size*) 与股价暴跌风险的关系不显著，而已有文献 (许年行等, 2012<sup>[11]</sup>；褚剑和方军雄, 2016<sup>[29]</sup>) 指出，公司规模的增长会提高股价暴跌风险，原因可能是本文的样本只涉及行业规模排名前十的上市公司，因此规模因素的影响较弱。

需要注意的是，滞前一阶的股价暴跌风险的回归系数非常显著，上个季度的暴跌风险会反向影

响当前季度的暴跌风险,形成明显的反转效应。已有研究(Bondt 和 Thaler, 1985<sup>[30]</sup>; Bondt 等, 1987<sup>[31]</sup>; Lakonishok 等, 1994<sup>[32]</sup>)表明,投资者的反应不足容易产生惯性效应,而投资者的反应过度容易导致反转效应,以上两种现象是市场无效的直接反映;Ball 等(1995)<sup>[33]</sup>认为,反转效应表现了信息在投资者之间的扩散机制,不同的信息作用于不同的投资者会产生不一样的效果,反转效应可能源自于投资者信息处理时所产生的幻象。投资者的注意力是资本市场上的稀缺资源,这是源于投资标的的数量远远大于投资者可以选择的数量,因此个人投资者的注意力通常会被一些“吸引眼球”的股票所影响,进而产生买入行为(Barber 和 Odean, 2007)<sup>[34]</sup>;Li 等(2014)<sup>[35]</sup>采用中国深圳证券交易所的数据,通过异常交易量、极端回报率以及首次公开募股(IPO)识别“吸引眼球”的股票,得到了类似的结论。鉴于中国市场以散户为主的投资者结构,投资者“有限关注”和“行为传染”的双重特征可能是暴跌风险一阶反转的重要原因:(1)由于投资者的信息处理能力有限,导致其注意力只能落于较窄的选择空间,投资者对“显眼”信息会更加关注、对“隐晦”信息则会相对忽视,这造成了市场上“显眼”股票的价格反应过度、“隐晦”股票的价格反应不足(Hou 等, 2009)<sup>[36]</sup>;(2)随着时间的流逝,行为传染会使得“显眼”信息和“隐晦”信息逐渐转为“正常”信息并被众人所知,市场上的反应过度 and 反应不足渐渐消失。所以,不仅股价的暴涨暴跌源于投资者的“有限关注”和“行为传染”,股价暴跌风险的反转效应也源于此。

### 3. 信息优势对行业博弈与股价暴跌风险之间关系的影响

本文将不同博弈状态(竞争、共生、正向捕食、反向捕食)与信息优势的交互项引入回归方程中,为了防止交互项的经济学涵义产生偏误、减缓多重共线性的干扰,本文采取了中心化处理,表6给出了信息优势、博弈状态与采用收益分布的负向偏度(NCSKEW)度量的股价暴跌风险的回归结果,本文也采用收益的上行、下行波动比率(DUVOL)度量的股价暴跌风险进行了研究,主要结果没有发生变化,不再赘述。

表6 信息优势对行业博弈与股价暴跌风险之间关系的影响

变量	NCSKEW <sub>i,t</sub>			
	(1)	(2)	(3)	(4)
NCSKEW <sub>i,t-1</sub>	-0.064*** (-5.18)	-0.066*** (-5.07)	-0.065*** (-5.21)	-0.064*** (-5.13)
Competition <sub>i,t-1</sub>	0.022*** (3.16)	0.021*** (3.22)	0.021*** (3.24)	0.022*** (3.19)
Predation2 <sub>i,t-1</sub>	0.027** (2.09)	0.025** (2.18)	0.027** (2.14)	0.026** (2.10)
Predation1 <sub>i,t-1</sub>	-0.028** (-2.40)	-0.029** (-2.48)	-0.029** (-2.42)	-0.029** (-2.39)
Mutualism <sub>i,t-1</sub>	-0.040** (-2.27)	-0.039** (-2.24)	-0.039** (-2.32)	-0.041** (-2.21)
Amensalism2 <sub>i,t-1</sub>	0.036 (1.01)	0.036 (1.08)	0.039 (0.97)	0.041 (0.94)
Amensalism1 <sub>i,t-1</sub>	-0.014 (-0.38)	-0.015 (-0.40)	-0.014 (-0.43)	-0.017 (-0.38)
Commensalism2 <sub>i,t-1</sub>	0.051 (0.94)	0.048 (0.96)	0.045 (0.95)	0.049 (0.87)
Commensalism1 <sub>i,t-1</sub>	-0.020 (-0.84)	-0.021 (-0.80)	-0.021 (-0.75)	-0.020 (-0.79)

续表 6

变量	$NCSKEW_{i,t}$			
	(1)	(2)	(3)	(4)
$Neutral_{i,t-1}$	-0.023 (-1.33)	-0.022 (-1.35)	-0.025 (-1.28)	-0.023 (-1.36)
$IRA_{i,t-1}$	-0.010* (-1.88)	-0.010* (-1.91)	-0.011* (-1.87)	-0.010* (-1.88)
$Competi_{i,t-1} \times IRA_{i,t-1}$	-0.033*** (-4.05)			
$Preda2_{i,t-1} \times IRA_{i,t-1}$		-0.041** (-2.21)		
$Preda1_{i,t-1} \times IRA_{i,t-1}$			-0.008** (-2.00)	
$Mutua_{i,t-1} \times IRA_{i,t-1}$				0.074 (0.55)
<i>Control</i>	Yes	Yes	Yes	Yes
<i>Season/Industry</i>	Yes	Yes	Yes	Yes
<i>cluster at firm</i>	Yes	Yes	Yes	Yes
<i>Hausman - test</i>	94.73***	95.06***	94.65***	94.29***
<i>N</i>	4408	4408	4408	4408
<i>Adj. R<sup>2</sup></i>	0.093	0.094	0.094	0.091

注：\*\*\*、\*\*、\* 分别为 1%、5%、10% 的显著性水平；括号中为 White 调整的 t 值

资料来源：本文整理

可以看出：(1) 信息优势 (IRA) 越大，股价暴跌风险越低；(2) 信息优势越大，竞争 (Competition)、反向捕食 (Predation2) 的博弈状态与股价暴跌风险的正相关关系越弱；(3) 信息优势越大，正向捕食 (Predation1) 的博弈状态与股价暴跌风险的负相关关系越强。以上结论揭示了信息的重要性，掌握信息优势的上市公司的股价暴跌风险较低。此外，上市公司的信息优势扩大了其在有利博弈状态时的优势，缩小了其在不利博弈状态时的劣势。因此，在商业竞争中，公司只有做到“知己知彼”，才能将风险降至最低。

## 六、稳健性检验

### 1. 股价暴跌风险一阶滞后效应的稳健性检验

本文利用系统 GMM 估计针对股价暴跌风险的一阶滞后效应进行稳健性检验<sup>①</sup>。为了保证回归结果的可靠性，本文使用 Windmeijer (2005)<sup>[37]</sup> 的两阶段纠偏稳健标准误。信息优势、公司规模、财务杠杆、总资产收益率和公司透明度相对股价暴跌风险而言，基本不存在内生性；股票换手率、特质收益率的均值、特质收益率的标准差、市值账面比、博弈状态及其交互项与股价暴跌风险之间可能存在着内生关系，本文将其设定为内生变量。表 7 列示了信息优势、博弈状态与采用收益分布的负向偏度 ( $NCSKEW$ ) 度量的股价暴跌风险的稳健性检验结果，本文也采用收益的上行、下行波动比率 ( $DUVOL$ ) 度量的股价暴跌风险进行了检验，主要结果没有发生变化，不再赘述。Sangan 检验不显著，表明不存在工具变量的过度识别问题；扰动项差分的二阶序列相关检验不显著，表明扰动项不存在一阶序列相关。以上条件满足系统 GMM 估计的要求。

① 本文的面板数据时间跨度较大 (20 个季度)，差分 GMM 估计容易出现弱工具变量问题 (Che 等, 2013)<sup>[38]</sup>。

表 7 股价暴跌风险的一阶滞后效应的稳健性检验

变量	NCSKEW <sub>i,t</sub>			
	(1)	(2)	(3)	(4)
<i>NCSKEW</i> <sub>i,t-1</sub>	-0.214 *** (-3.72)	-0.225 *** (-4.33)	-0.206 *** (-4.09)	-0.220 *** (-3.85)
<i>Competition</i> <sub>i,t</sub>	0.068 *** (3.50)	0.073 *** (3.78)	0.064 *** (4.01)	0.069 *** (3.64)
<i>Predation2</i> <sub>i,t</sub>	0.020 * (1.77)	0.016 * (1.84)	0.017 * (1.92)	0.016 * (1.70)
<i>Predation1</i> <sub>i,t</sub>	-0.037 ** (-2.08)	-0.043 * (-1.69)	-0.042 * (-1.87)	-0.037 * (-1.95)
<i>Mutualism</i> <sub>i,t</sub>	-0.075 *** (-2.73)	-0.082 ** (-2.50)	-0.068 *** (-2.86)	-0.077 *** (-2.71)
<i>Amensalism2</i> <sub>i,t</sub>	0.017 (1.43)	0.021 (1.35)	0.019 (1.08)	0.022 (1.20)
<i>Amensalism1</i> <sub>i,t</sub>	-0.063 (-0.70)	-0.070 (-0.84)	-0.051 (-0.92)	-0.049 (-0.67)
<i>Commensalism2</i> <sub>i,t</sub>	0.026 (1.23)	0.033 (1.07)	0.021 (1.16)	0.028 (0.99)
<i>Commensalism1</i> <sub>i,t</sub>	-0.055 (-1.42)	-0.060 (-1.18)	-0.064 (-1.33)	-0.058 (-1.35)
<i>Neutral</i> <sub>i,t</sub>	-0.095 (-0.67)	-0.104 (-0.52)	-0.088 (-0.79)	-0.070 (-0.72)
<i>IRA</i> <sub>i,t</sub>	-0.066 ** (-2.43)	-0.059 ** (-2.50)	-0.062 ** (-2.29)	-0.053 *** (-2.71)
<i>Competition</i> <sub>i,t</sub> × <i>IRA</i> <sub>i,t</sub>	-0.110 *** (-2.97)			
<i>Preda2</i> <sub>i,t</sub> × <i>IRA</i> <sub>i,t</sub>		-0.028 * (-1.76)		
<i>Preda1</i> <sub>i,t</sub> × <i>IRA</i> <sub>i,t</sub>			-0.015 * (-1.90)	
<i>Mutua</i> <sub>i,t</sub> × <i>IRA</i> <sub>i,t</sub>				0.051 (1.06)
<i>Control</i>	Yes	Yes	Yes	Yes
<i>Season/Industry</i>	Yes	Yes	Yes	Yes
<i>N</i>	4408	4408	4408	4408
<i>AR(2) p-value</i>	0.681	0.630	0.725	0.594
<i>Sargan p-value</i>	0.807	0.744	0.769	0.832

注：\*\*\*、\*\*、\* 分别为 1%、5%、10% 的显著性水平

资料来源：本文整理

通过系统 GMM 估计可以看出：(1) 竞争 (Competition)、共生 (Mutualism) 博弈状态的回归系数 (不考虑方向, 后面的分析亦如此) 变大, 表明了博弈状态为竞争的上市公司的股价暴跌风险可能比之前估计的更高, 而博弈状态为共生的上市公司的股价暴跌风险可能比之前估计的更低, 这进一步论证了股票市场上“合则两利, 斗则俱伤”的观点, 与其他公司建立起合作互利的关系是公司保持健康、稳定发展的必要途径; (2) 信息优势的回归系数变大, 竞争博弈状态与信息优势的交互项的回归系数变大, 表明了信息的重要性可能比之前估计的更高, 博弈状态为竞争的上市公司如果能

够掌握信息优势,或许可以取得“意想不到”的成效;(3)股价暴跌风险的一阶滞后项的回归系数变大,表明了股价暴跌风险的反转效应可能比之前估计的更加明显,这似乎表明了中国股票市场上投资者的“有限关注”和“行为传染”非常强烈。总体来说,系统 GMM 估计的主要结果没有发生变化,本文的结论是稳健的。

## 2. 其他稳健性检验

此外,本文还做了以下稳健性检验:(1)借鉴 Piotroski 等(2015)<sup>[39]</sup>的研究,计算股价暴跌频率(Frequency),用其衡量股价暴跌风险;(2)在计算股票市场上细分行业内规模前十的上市公司时,分别依据总市值大小和营业收入高低进行排名;(3)在对每家公司包含的九个动态关系进行得票统计时,令得票数大于或等于 2 的动态关系为该公司在所属行业的博弈状态(每家公司最多对应四种博弈状态,即包含五种动态关系,其中有四种动态关系得票数为 2);(4)将交易所虚拟变量(Exchange)引入回归方程进而控制上海证券交易所、深圳证券交易所的发行制度差异、信息披露制度差异和投资者构成等差异;(5)将融资融券标的股票的虚拟变量引入回归方程进而控制融资融券交易的影响。以上稳健性检验的主要结果没有发生变化,本文的结论是稳健的(受篇幅限制,上述稳健性检验结果不再列示)。

## 七、结论与启示

与已有研究不同,本文没有将股价暴跌视为一系列“孤立”因素的影响结果,而是跳出了“机械论”的视角,通过建立扩展的 Lotka-Volterra 多物种动态关系模型将企业视为一个彼此关联、相互作用的有机体,从行业博弈的角度入手研究股价暴跌风险。选取 2013—2017 年中国资本市场中细分行业规模前十的上市公司为样本,利用基于分组下的均值检验、固定效应回归、系统 GMM 估计,实证研究行业博弈对股价暴跌风险的影响,并进一步分析上市公司的信息优势对行业博弈与股价暴跌风险之间的关系是否具有调节作用。

### 1. 研究结论

本文研究发现:博弈状态为竞争、反向捕食的上市公司的股价暴跌风险较高,而博弈状态为共生、正向捕食的上市公司的股价暴跌风险较低,“合则两利,斗则俱伤”的观点同样适用于股票市场,且在“食物链”上游的公司相对于“食物链”下游的公司在股价稳定性方面具有一定的优势。进一步的研究发现,信息优势越大,竞争、反向捕食的博弈状态与股价暴跌风险的正相关关系越弱,而正向捕食的博弈状态与股价暴跌风险的负相关关系越强。以上结论表明了信息的重要性,掌握信息优势的上市公司的股价暴跌风险较低。此外,上市公司的信息优势扩大了其在有利博弈状态时的优势,缩小了其在不利博弈状态时的劣势。

### 2. 启示与政策涵义

本文的结论具有一定的启示意义:

(1)与其他公司建立起合作互利的关系是公司保持健康、稳定发展的必要途径。相对来说,新兴行业中的上市公司更加容易做到合作互利,它们往往聚焦于开拓新市场、研发新技术,因为行业的想象空间巨大,任何一方都不容易产生“吃独食”的想法,这导致了任何一方的发展均促进了行业进步,大家都会从中受益。然而,并不是行业成熟之后,具有垄断势力的公司就不应该与其他公司建立合作互利的关系,诸如腾讯、阿里巴巴之类等拥有巨大行业垄断势力的公司也在努力争取合作伙伴,如腾讯的“去中心化”赋能以及阿里巴巴的“生态合伙人”计划。

(2)公司应该努力做好转型升级,争取向“食物链”上游进发。拥有更高的生产率和更为先进的商业模式是所有公司的共同目标。可以说,进入一个具有良好前景的行业是所有公司梦寐以求的:提前布局新行业,尽早开拓新市场,完成对后续公司的战略卡位,争取确立行业领导地位,以便在

接下来的行业博弈中占据“优势状态”(如正向捕食)。正因如此,大量的行业领导者一般并不满足在本行业所确立的优势,而是通过设立子公司或是兼并重组的形式积极寻找下一个“风口”(美的凭借并购德国库卡进入机器人领域,格力通过与珠海银隆的关联交易和交叉采购进入新能源汽车领域)。一些传统行业的上市公司没有能力抢占“风口”,但是,它们通过“微创新”同样获得了更好的博弈状态,这既可能是良品率更高的生产流水线,也可能是更加快速的库存周转率(沃尔玛、苏宁等)。

(3)在商业竞争中,尤其是处于“不利状态”(如反向捕食)时,公司只有做到“知己知彼”,才能将风险降至最低。一般来说,成熟行业中的上市公司可能面临更大的竞争压力,因为行业的增速已经放缓,余下的想象空间比较有限,这导致了任何一方的发展都会侵蚀共同的生存空间。首先,处于竞争状态的公司需要努力获取信息,尽可能确立相对于同行业其它公司的信息优势,这是降低暴跌风险最为有效的手段;其次,处于反向捕食状态的公司对于信息的获取显得更为迫切,由于自身的生产率和商业模式均落后于行业水平,如果还不能确立较大的信息优势很可能面临非常高的暴跌风险。

(4)多加关注所属行业主要对手的财务状况、盈利状况和市场占有率等重要信息,仔细分析其经营理念策略、经营管理体制和人才构成等核心要素,同时刻意隐藏自身的战略意图,通过“藏器于身,待时而动”确立“先手优势”是良好的应对之策。

(5)对于投资者来说,“价值投资”需要寻找那些在本行业已经确立领导地位的绩优股,而“成长投资”则更加应该关注行业整体,通过买入“一篮子”具有良好前景的成长股,在享受行业发展的同时也降低了投资组合的暴跌风险。

(6)对于政府和监管当局来说,营造良好的创新环境、制定正确的产业政策、引导并推动产业结构升级是防范金融风险、维护金融稳定、保持经济持续健康发展和社会大局稳定的有效手段。

### 3. 研究展望

本文的研究存在以下不足之处:首先,由于行业博弈状态的测度需要耗费大量的计算资源,因而仅仅选取了中国资本市场中细分行业规模前十的上市公司为样本;其次,不同行业存在显著的异质性,其对应上市公司的行业博弈状态的计算理应存在差别,本文基于一致性考虑,没有针对这一问题进行深入区分;最后,本文对于行业博弈状态的刻画依然“原始”,其严谨的测度模型应该基于“博弈论”的视角进行构建。以上三个方面的不足之处可以作为未来研究的方向加以深入挖掘。

### 参考文献

- [1] Chen, C., Kim, J. B., Yao, L. Earnings Smoothing: Does it Exacerbate or Constrain Stock Price Crash Risk? [J]. Social Science Electronic Publishing, 2014, (42): 36 - 54.
- [2] Kim, J. B. Zhang, L. Accounting Conservatism and Stock Price Crash Risk: Firm-Level Evidence [J]. Contemporary Accounting Research, 2016, 33, (1): 412 - 441.
- [3] Hutton, A. P., Marcus, A. J. Tehranian, H. Opaque Financial Reports, R<sup>2</sup>, and Crash Risk [J]. Journal of Financial Economics, 2009, 94, (1): 67 - 86.
- [4] Kim, J. B. Zhang, L. Financial Reporting Opacity and Expected Crash Risk: Evidence from Implied Volatility Smirks [J]. Contemporary Accounting Research, 2014, 31, (3): 851 - 875.
- [5] Yuan, R., Sun, J., Cao, F. Directors' and Officers' Liability Insurance and Stock Price Crash Risk [J]. Journal of Corporate Finance, 2016, (37): 173 - 192.
- [6] Boubaker, S., Mansali, H., Rjiba, H. Large Controlling Shareholders and Stock Price Synchronicity [J]. Journal of Banking & Finance, 2014, 40, (1): 80 - 96.
- [7] Chen, X., Zhang, F., Zhang, S. CEO Duality and Crash Risk: Evidence from China [J]. European Accounting Review, 2015, (26): 125 - 152.
- [8] Bhargava, R., Faircloth, S., Zeng, H. Takeover Protection and Stock Price Crash Risk: Evidence from State Antitakeover Laws [J]. Journal of Business Research, 2017, (70): 177 - 184.
- [9] Callen, J. L., Fang, X. Short Interest and Stock Price Crash Risk [J]. Journal of Banking & Finance, 2015, 60, (3): 181 - 194.



- [10] An, H., Zhang, T. Stock Price Synchronicity, Crash Risk, and Institutional Investors[J]. *Journal of Corporate Finance*, 2013, 21, (1): 1 - 15.
- [11] 许年行, 江轩宇, 伊志宏, 徐信忠. 分析师利益冲突、乐观偏差与股价崩盘风险[J]. *北京: 经济研究*, 2012, (7): 127 - 140.
- [12] 周小川. 完善法律制度改进金融生态[N]. *北京: 金融时报*, 2004 - 12 - 07.
- [13] Modis, T. Technological Forecasting at the Stock Market[J]. *Technological Forecasting and Social Change*, 1999, 62, (3): 173 - 202.
- [14] 李建勇, 彭维瀚, 刘天晖. 我国多层次场内股票市场板块互动关系研究——基于种间关系的视角[J]. *北京: 金融研究*, 2016, (5): 82 - 96.
- [15] 徐诺金. 论我国的金融生态问题[J]. *北京: 金融研究*, 2005, (2): 35 - 45.
- [16] Lotka, A. J. *Elements of Physical Biology*[M]. Williams and Wilkins, 1925.
- [17] Volterra, V. *Variazioni e Fluttuazioni del Numero d'individui in Specie Animali Conviventi*[M]. C. Ferrari, 1926.
- [18] 罗进辉, 杜兴强. 媒体报道、制度环境与股价崩盘风险[J]. *北京: 会计研究*, 2014, (9): 53 - 59, 97.
- [19] Sprott, J. C. Competition with Evolution in Ecology and Finance[J]. *Physics Letters A*, 2004, (5 - 6): 329 - 333.
- [20] Leslie, P. H. A Stochastic Model for Studying the Properties of Certain Biological Systems by Number Methods[J]. *Biometrika*, 1958, 45, (1 - 2): 16 - 31.
- [21] Chen, J., Hong, H., Stein, J. C. Forecasting Crashes: Trading Volume, Past Returns, and Conditional Skewness in Stock Prices[J]. *Journal of Financial Economics*, 2001, 61, (3): 345 - 381.
- [22] Dimson, E. Risk Measurement When Shares are Subject to Infrequent Trading[J]. *Journal of Financial Economics*, 1979, 7, (2): 197 - 226.
- [23] Shannon, C., Petigara, N. and Seshasai, S. A Mathematical Theory of Communications[J]. *Bell System Technical Journal*, 1948, 27, (3): 379 - 423.
- [24] 史永东, 杨瑞杰. 是谁影响了股价下行风险: 有形信息 VS 无形信息[J]. *北京: 金融研究*, 2018, (10): 189 - 206.
- [25] Morck R, Yeung B, Yu W. The Information Content of Stock Markets: Why do Emerging Markets have Synchronous Stock Price Movements? [J]. *Journal of Financial Economics*, 2000, 58, (1 - 2): 215 - 260.
- [26] Amihud Y, Goyenko R. Mutual Fund's  $R^2$  as Predictor of Performance[J]. *Review of Financial Studies*, 2013, 26, (3): 667 - 694.
- [27] Xu N, Chan K C, Jiang X. Do Star Analysts Know More Firm-Specific Information? Evidence from China[J]. *Journal of Banking & Finance*, 2013, 37, (1): 89 - 102.
- [28] Petersen, M. A. Estimating Standard Errors in Finance Panel Data Sets: Comparing Approaches[J]. *Review of Financial Studies*, 2009, 22, (1): 435 - 480.
- [29] 褚剑, 方军雄. 中国式融资融券制度安排与股价崩盘风险的恶化[J]. *北京: 经济研究*, 2016, (5): 143 - 158.
- [30] Bondt W F M, Thaler R. Does The Stock Market Overreact? [J]. *The Journal of Finance*, 1985, 40, (3): 793 - 805.
- [31] Bondt D, Werner F M, Thaler R H. Further Evidence on Investor Overreaction and Stock Market Seasonality[J]. *The Journal of Finance*, 1987, 42, (3): 557 - 581.
- [32] Lakonishok J, Shleifer A, Vishny R W. Contrarian Investment, Extrapolation, And Risk[J]. *The Journal of Finance*, 1994, 49, (5): 1541 - 1578.
- [33] Ball R, Kothari S P, Shanken J. Problems in Measuring Portfolio Performance: An Application to Contrarian Investment Strategies[J]. *Journal of Financial Economics*, 1995, 38, (1): 79 - 107.
- [34] Barber B M, Odean T. All that Glitters: The Effect of Attention and News On The Buying Behavior of Individual and Institutional Investors[J]. *Review of Financial Studies*, 2007, 21, (2): 785 - 818.
- [35] Li Z, Shi Y, Chen W. Do Attention-Grabbing Stocks Attract All Investors? Evidence from China [J]. *Emerging Markets Finance and Trade*, 2014, 50, (11): 158 - 183.
- [36] Hou K, Xiong W, Peng L. A Tale of Two Anomalies: The Implication of Investor Attention for Price and Earnings Momentum[J]. *Social Science Electronic Publishing*, 2009, (45): 416 - 418.
- [37] Windmeijer F. A Finite Sample Correction For The Variance of Linear Efficient Two-Step Gmm Estimators [J]. *Journal of Econometrics*, 2005, 126, (1): 25 - 51.
- [38] Che Y, Lu Y, Tao Z. The Impact of Income on Democracy Revisited[J]. *Journal of Comparative Economics*, 2013, 41, (1): 159 - 169.
- [39] Piotroski, J. D., T. J. Wong, T. Zhang. Political Incentives to Suppress Negative Information; Evidence from Chinese Listed Firms [J]. *Journal of Accounting Research*, 2015, 53, (2): 405 - 459.

# Intra-Industry Gaming, Information Superiority and Risk of Stock Price Collapse

YANG Rui-jie

(School of Finance, Dongbei University of Finance and Economics, Dalian, Liaoning, 116025, China)

**Abstract:** As an extreme phenomenon in the capital market, the sharp decline of stock prices will not only have obvious impact on the wealth of investors and the reputation of companies, but also pose a potential threat to financial stability and even macroeconomic growth. Therefore, it has been widely concerned by the academia, the industry and the government. Since the 1990s, the frequency of the financial crisis has risen markedly, and the stock price slump has become a hot spot in the research of macroeconomics, finance and management. Combine on January 21, 2019, general secretary Xi Jinping in the main leading cadres at the provincial or ministerial level focus on prevention “stick to the bottom line thinking to resolve significant risk project seminar” published by the important speech, namely “stick to the bottom line of thinking, strengthen the suffering consciousness, improve the prevention and control ability, strive to dissolve the significant risks and maintain sustainable and healthy economic development and social stability”, especially in the background of China’s rapid economic growth, rapid accumulation of financial risks, high information asymmetry, high access cost and great defects in the supervisory system, the research on this issue is of great significance to prevent financial risk, maintain financial stability and promote economic growth.

Existing studies explain the risk of a collapse in share prices from different perspectives, but they only see the collapse in share prices as the result of a series of isolated factors, which are intertwined to determine the risk of a collapse in share prices. The stock market is the most energetic, financial investors most concerned about and the most significant risk characteristics of the financial market, listed companies according to certain factors can be attributed to different industries, all listed companies in the same industry have some degree of commonness, they share a certain link of the “ecosystem”. Therefore, although the stock price crash describes an individual phenomenon, it reflects the “game state” of different listed companies in their respective industries in the ecosystem.

In this paper, listed companies under the industry classification are regarded as a unified whole with interconnection and interaction, and the risk of stock price collapse is studied from the perspective of intra-industry gaming. This paper establishes an extended Lotka-Volterra multiple group dynamic relationship model to depict the game state of listed companies in their respective industries, selects the top ten listed companies in all sectors of Chinese stock market from 2013 to 2017 as a sample, by using the average based on grouping test, fixed effects regression, system GMM estimation, empirically studies the impact of intra-industry gaming on the risk of stock price collapse, and examines whether the information superiority of listed companies affects the relationship between ecological game and the risk of stock price collapse.

Research finds: The game state is competitive, the risk of stock price collapse of the listed company with reverse predation is higher, and the risk of stock price collapse of the listed company with the game state as symbiosis and positive predation is lower; The greater the information advantage, the weaker the positive correlation between the game state of competition and the reverse predator and the risk of stock price collapse, the negative correlation between the game state of positive predation and the risk of stock price collapse is stronger.

Generally speaking, competition and predation are mainly reflected in mature industries, that is, the growth rate of the industry has slowed down, the remaining imagination space is relatively limited, the difference between the two is: the listed company in a competitive relationship, one side has no competitive advantage over the other side, the development of both sides will erode the other side’s living space; Listed companies in a predatory relationship, where one side has a competitive advantage over the other, may have higher productivity or more advanced business model, which leads to the development trend of “one side cancels the other”. Therefore, companies in a competitive state need to strive to obtain information and establish information advantages over other companies in the same industry as far as possible, which is the most effective way to reduce the risk of a slump; However, companies in the state of reverse predation are more urgent to obtain information. Since their productivity and business model are both behind the industry level, if they fail to establish a larger information advantage, they are likely to face a very high risk of collapse. Listed companies in emerging industries tend to focus on exploring new markets and researching and developing new technologies. The imagination space of the industry is huge. The development of either side promotes the progress of the industry, and both sides will benefit from it and present a symbiotic relationship. To say, entering a good prospect of industry is a dream for all companies, even if cannot establish information superiority, with access to new markets and new technologies are only externality can significantly reduce the risk of collapse.

**Key Words:** intra-industry gaming; risk of stock price collapse; information superiority; lotka-volterra model; finance risk

**JEL Classification:** D82, G14, G18

**DOI:** 10.19616/j.cnki.bmj.2019.03.010

(责任编辑:李先军)