

doi:10.19920/j.cnki.jmsc.2022.04.004

# 自然灾害对企业价值的实质影响<sup>①</sup>

——基于中国上市公司地震公告的事件研究

高佳<sup>1,2</sup>, 荣鹰<sup>1,2\*</sup>

(1. 上海交通大学安泰经济与管理学院, 上海 200030;

2. 上海交通大学“数字化管理决策”教育部哲学社会科学实验室, 上海 200030)

**摘要:** 自然灾害能对企业造成相当的影响, 自然灾害的风险管理不容忽视. 衡量自然灾害对企业造成的实质性影响, 是从企业层面对自然灾害进行风险管理的前提. 本文以地震为例, 收集我国上市公司于2008年~2015年间发布的, 关于企业生产运营是否受到地震灾害影响的公告, 定位可能受到实质影响的企业, 利用事件研究法, 估计地震给企业造成的实质影响. 首先, 结合已有研究的结论, 对研究情境和样本可能存在的情绪性影响进行逐一讨论和检验, 未发现显著的情绪性影响的存在. 然后, 估算得受影响公告公布当天, 样本企业市值平均损失2%, 一周内平均损失2.5%, 基于多重检验, 该损失可以被认为是地震对企业造成的实质影响. 此外, 还检验了突发事件情境下, 我国股票市场的半强有效性, 发现市场反应及时, 不存在逆转, 且可以区分不同信息, 说明该情境下我国“股票市场半强有效”假设成立. 前述研究结果稳健.

**关键词:** 自然灾害; 风险管理; 企业价值; 事件研究; 市场有效性

**中图分类号:** F831.5   **文献标识码:** A   **文章编号:** 1007-9807(2022)04-0067-21

## 0 引言

自然灾害是人类生存发展所要面对的共同挑战. 我国地大物博, 幅员辽阔, 自然灾害难以避免. 事实上, 我国是受自然灾害影响最严重的国家之一. 根据中国国家统计局发布的《中国环境统计年鉴-2016》, 从2000年到2015年, 仅地震造成的直接经济损失, 就高达11 176亿元人民币, 人员伤亡达到49万之多. 自然灾害不仅对居民的生命财产安全造成严重威胁, 也对企业的日常运营造成不可忽视的影响. 2008年汶川大地震, 受损企业达18 000家, 四川省德阳市的大小磷矿几乎全部损毁, 导致区域内的化工行业一度

被迫全面停产长达半年到三年不等<sup>②</sup>; 2011年日本大地震, 丰田、本田、尼桑的多条生产线停产数周; 2017年飓风哈维, 使供给美国工厂的石化产品和专用化学品被困在墨西哥海湾, 从而导致供应短缺或价格上涨<sup>③</sup>.

虽然自然灾害会对企业运营造成影响, 但目前相关的研究并不多<sup>[1]</sup> (如文献[1-4]). 已有研究对于理解自然灾害对企业造成的影响, 有重要的作用. 但是目前没有研究直接探讨自然灾害造成的实质影响. 衡量自然灾害对企业造成的实质影响, 在理论和实践层面, 都有重要意义. 在理论层面, 长期以来, 运营管理领域的许多学术研

① 收稿日期: 2019-01-13; 修订日期: 2021-04-12.

基金项目: 国家自然科学基金杰出青年科学基金资助项目(72025201); 国家自然科学基金资助重点项目(71632007); 国家自然科学基金资助国际(地区)合作与交流项目(72061127001).

通讯作者: 荣鹰(1979—), 男, 无锡人, 博士, 教授, 博士生导师. Email: yrong@sjtu.edu.cn

② <http://finance.sina.com.cn/roll/20080917/00045309726.shtml>, 2021-12-27.

③ <https://www.cnbc.com/2017/09/06/harvey-has-paralyzed-a-critical-part-of-the-us-manufacturing-chain.html>, 2021-12-27.

究将自然灾害作为造成运营中断(operation disruption)(包含供应链扰动(supply chain disruption))的原因之一.风险管理领域,也有研究就自然灾害的风险管理进行建模分析(如文献[5]).通过严谨的实证方法,识别并且量化自然灾害对企业造成的实质影响,可以为企业的运营管理以及风险管理的模型分析,提供实际数据参考.

在实践层面,我国是受自然灾害影响最严重的国家之一.随着市场化改革不断推进,企业间竞争加剧,自然灾害风险对企业的影响会被市场竞争进一步放大.但是我国企业的自然灾害风险管理水平,却不甚乐观.2008年初雪灾后,时任保监会主任吴定富指出“这次灾害中受灾企业基本上都没有投保营业中断损失保险,灾害造成的停产、减产等损失不能得到保险赔偿.而在发达国家,企业营业中断损失保险这种险种非常普遍”<sup>④</sup>;汶川大地震后,工业企业直接经济损失达1 048亿元,受损企业近18 000家,保险赔偿总额不到20亿元,且近1/3赔付给外资企业拉法基水泥,而直接财产损失接近16亿的东方电气,在灾后公告中,只字未提财产损失保险赔付的问题(除5 000万员工人寿险赔付)<sup>⑤</sup>;2013年雅安(芦山)地震,低赔付的情况并未改变.低保险承担不仅限于地震,国内保险对自然灾害损失的承担率约10%,和发达国家40%的比例形成明显差距<sup>⑥</sup>.造成该现象的原因是多方的,但是从企业的角度,自然灾害风险管理意识不足难辞其咎.通过严谨的实证分析方法,将量化的损失数据呈现给企业的决策者,以提高其自然灾害风险管理意识.由于自然灾害的系统性特征,企业的自然灾害风险管理不仅仅取决于其自身,还与自然灾害风险管理制度与市场的发展密切相关.衡量自然灾害对企业造成的实质影响,对于商业保险公司和政府相关部门的政策制定,同样有参考意义.

为衡量自然灾害对企业造成的实质影响,以

地震为例,收集我国上市公司于2008年~2015年期间发布的,关于企业运营是否受到地震灾害影响的公告,利用事件研究法(event study),估算地震对企业造成的实质影响.首先,依据理论,对不同来源的情绪性影响,进行逐一检验,未发现有显著情绪性影响的存在.其次,估算受影响公告公布后的市场反应,发现公布当天,样本企业市值平均损失约2.0%,一周内累计平均损失2.5%,结合对情绪性影响的分析,该损失可以被认为是地震造成的实质影响.此外,发现受影响公告发布后市场反应及时,适当(不存在反应过度(overreact)或者反应不足(underreact)的情况),可以对不同信息进行区分,说明突发负面事件情境下,我国市场半强有效性假设成立.

从股票市场反应的角度,尝试衡量自然灾害对企业造成的实质影响,对已有的研究做出深化和拓展,且所得结果可以为其他相关理论研究和实践决策,提供数据参考.验证我国股票市场在突发事件情形下的有效性,为我国股票市场的有效性提供了新的证据.

## 1 文献综述

研究地震对企业造成的实质影响.该研究主题主要与两类文献相关:自然灾害与企业价值;股票市场的有效性.

### 1.1 自然灾害与企业价值

自然灾害往往会导致企业运营发生扰动,甚至中断(下文统称运营扰动),是企业运营风险的主要来源之一<sup>⑦</sup>.运营扰动是企业决策需要考虑的重要因素<sup>[6,7]</sup>.He等<sup>[8]</sup>发现,供应商的供应扰动对于制造商的分销策略有显著影响;潘伟<sup>[9]</sup>和陈俊霖等<sup>[10]</sup>探讨了供应扰动下的采购和库存策略;于辉和吴腾飞<sup>[11]</sup>讨论了考虑营业中断保险的供应链协调问题.鉴于运营扰动风险对于企业决策的重要性,量化运营扰动对企业价值的影

④ <http://news.sina.com.cn/o/2008-02-22/171013458237s.shtml>,2021-12-27.

⑤ <http://business.sohu.com/20080526/n257078048.shtml>,2021-12-27.

⑥ <http://finance.china.com.cn/money/insurance/20210907/5649283.shtml>,2021-12-27.

⑦ 北美:[https://newsroom.fmglobal.com/internal\\_redirect/cms.ipressroom.com.s3.amazonaws.com/240/files/20170/CFO%20Research%20on%20Building%20a%20Resilient%20Company%20-%20January%202017.pdf](https://newsroom.fmglobal.com/internal_redirect/cms.ipressroom.com.s3.amazonaws.com/240/files/20170/CFO%20Research%20on%20Building%20a%20Resilient%20Company%20-%20January%202017.pdf);中国:<https://www.reuters.com/article/china-business-survey-0121-tues-idCNKBS1ZK0HZ>.2021-12-27

响,为企业决策模型提供基本的参数输入,显得尤为重要.本文以地震为例,衡量自然灾害,这一常见的运营扰动因素,对企业价值的影响.

现有研究主要从宏观层面探讨自然灾害的影响(如区域<sup>[12]</sup>、行业<sup>[13,14]</sup>).自然灾害对于企业层面的影响,也逐渐开始受到关注<sup>[1]</sup>.Hsu等<sup>[1]</sup>发现,自然灾害对企业的盈利能力产生负面影响,但是该影响的程度被企业的技术多样化程度反向调节.Hendricks等<sup>[3]</sup>利用事件研究法,从供应链的角度,分析东日本大地震对于相关企业价值造成的影响,发现地震发生后三天内,样本企业的股票价值平均下跌3.4%.Carvallh等<sup>[15]</sup>利用生产网络关系,衡量东日本大地震对于受影响企业的直接以及间接供应商和客户的影响.

目前国内关于自然灾害风险的研究,主要以理论分析为主,如自然灾害与保险<sup>[5,16]</sup>、灾后应急管理<sup>[17,18]</sup>.近来学者开始利用实证方法,衡量自然灾害对企业造成的影响,舒丹等<sup>[2]</sup>利用事件研究法,从供应链中断的角度,分析了日本大地震对于12家中国和日本上市整车厂商的影响.山立威<sup>[19]</sup>结合财务数据与股票交易数据,分析汶川地震后,受灾区域内企业股票价值的长期表现,发现灾后距离震中越近的上市企业,其异常市值损失越严重.Bai等<sup>[4]</sup>将自然灾害作为运营风险的一种,与其他运营风险对企业的影响,进行了对比.

## 1.2 突发事件、股票市场及其有效性

市场有效性是经济研究的一个重要话题<sup>[20]</sup>.在有效市场下,股票价格总是完全反应当前的可用信息<sup>[21]</sup>,Fama<sup>[21]</sup>将有效市场划分为三类:弱式有效,半强式有效和强式有效,在此探讨半强式有效.市场有效假说基于两个条件:1)完备的信息;2)理性的投资者<sup>[22]</sup>.二者缺一,都可能导致市场出现异象(anomaly).关于信息,Brown等<sup>[23]</sup>提出不确定信息假设(uncertain information hypothesis, UIH),认为市场异象的原因在于信息不确定.而关于“投资者”的研究,则主要利用心理学的理论,结合经济学的方法,鉴定并解释投资者是否存在非理性反应<sup>[24]</sup>.信息与理性并非独立存在,而是互相影响的<sup>[25]</sup>.

地震则可能同时从“信息”与“理性”两个维度区别于典型的事件(收购合并,发布股利,股

票拆分等).首先,地震对企业影响的信息是不确定的(关于不确定信息的定义,采用<sup>[25]</sup>).2008年的汶川大地震,震级几经修改才得以确定.地震对于企业造成的影响,也是短期内无法准确衡量的,企业在首次公告中给出的影响都是定性(如“严重影响”、“轻微影响”)表述;其次,重大地震属于灾难性事件.心理学研究表明,在面对重大突发消息时,大多数人会出现过度反应<sup>[24]</sup>,该发现在我国也被验证<sup>[12,19]</sup>.所以,任何尝试通过企业市值变化来分析突发事件影响的研究,都必须考虑股票市场的有效性,只有在有效市场下测得损失才可能是实质损失.

中国股票市场经过短短不到三十年的发展,总市值已位居全球第二,关于中国股市的相关研究也在不断出现<sup>[26,27]</sup>.但就有股市效性而言,还未达成共识,多数研究证据表明我国股市已经达到弱式有效<sup>[28]</sup>,但在半强式有效性方面,还未有定论<sup>[29,30]</sup>.现有研究就突发事件后我国股票市场的反应进行了分析.赵静梅等<sup>[12]</sup>分析了2008年以来,发生在国内的两次主要的地震和两次主要群体骚乱对股票市场的冲击幅度,持续时间,市值损失,传染机制等,并对天灾和人祸进行了对比;裴茜和朱书尚<sup>[27]</sup>分析了我国股票市场的三次剧烈波动时段中的传染机制.这些研究强调了分析突发事件后,市场反应的重要性,但是没有直接对相关情境下的市场有效性做出检验.随着我国股票市场的体量不断增加,与实体经济的联系不断增强,股票市场的有效性不仅关乎投资者利益,也关乎国家金融稳定.

综合而言,目前关于自然灾害对企业造成实质影响的研究,比较缺乏.同时,现有研究结论表明,在面对突发事件(包括不可预期的自然灾害)时,我国的股票市场可能会表现出一定的非理性行为,从而导致用于衡量实质损失的异常收益中,可能同时包含情绪性影响和实质影响,但是当前类似研究都没有对这一点进行讨论.而识别、处理异常收益中可能包含的情绪性影响,最终实现对自然灾害造成的实质性影响的衡量,具有重要的理论和实践意义.所以,区别于已有研究,本文的贡献为对市场反应中的情绪性影响和实质影响,从理论上进行区分,并通过实证分析进行识别和处理,衡量自然灾害对企业造成的实

质影响;此外,对突发事件情境下我国股市的有效性进行检验,拓展了我国股市有效性研究的范畴,也为以后的相关研究提供参考.

## 2 研究设计

研究目的之一,是通过呈现自然灾害对企业造成的实质损失,提升各个层面决策者,对自然灾害的风险管理意识.实现该目的,首先需要对实质损失进行精准衡量.然而对于研究者而言,精准衡量自然灾害给企业造成的实质损失,往往是困难的.地震虽然属于低频事件,但其独特的不可预知性,为衡量损失提供了便利.除地震外的多数自然灾害属于可预期高频事件(台风,干旱,洪水,雪灾等).首先短期内,这类自然灾害是可以被预测的,股票市场可以在灾害预报之后与真正造成损失之前,就开始吸收这类自然灾害可能对企业造成的影响,从而使事件发生的日期难以确定,为通过股票市场数据来衡量损失带来困难;其次,长期来看,这些自然灾害属于高频事件,在灾害高发区,企业以及投资者对于灾害都是有所准备的,准备不同,造成的损失不同,而企业准备的程度,研究者观测不到,从而为通过财务数据来衡量损失带来困难.

其次,从风险管理的角度,虽然地震属于低频事件,且就我国的具体情况而言,其多发生于经济相对欠发达的区域.但是其所特有的突发性、高破坏性,结合我国产业区域化的特点,值得分

析.重大突发事件往往会造成市场的恐慌.现有关于地震后市场反应的研究都发现了整体层面(区域,整个市场)情绪性影响的存在<sup>[12, 19]</sup>.本文试图通过分析上市企业关于地震影响公告发布后的市场反应,检验市场有效性假设,进而探讨与投资者及时沟通对于金融市场稳定的作用.

综上,选取地震作为研究事件.虽然地震的不可预知性,为衡量损失带来一定便利性,但是地震对于企业的影响是复杂的,从时间维度,可以分为长期和短期,从影响方向,可以分为正面和负面影响,聚焦于短期负面影响.从企业市值变化的角度,由于地震的低频高破坏性,短期负面影响又可能包含情绪性影响和实质影响,目的在于量化其中的实质影响.基于此研究目的,研究设计分为两部分,第一部分为研究的逻辑架构,阐述研究的整体逻辑框架,以及情绪性影响和实质影响的来源及其互相之间的逻辑关系;第二部分为短期负面影响的估算方法.

### 2.1 逻辑架构

在这一部分,从理论层面,构建研究的主要逻辑关系,逻辑简图见图 1.首先,通过收集上市企业发布的,生产运营是否受地震影响的公告,识别出可能遭受地震实质影响的企业.其次,利用事件研究法,估计公告后的企业市值的变化,即异常收益.根据已有研究<sup>[12, 19]</sup>,类似情境中的市场反应可能存在非理性行为,从而导致所得异常收益中,同时包含情绪性影响和实质影响.所以,为实现对实质影响的衡量,首先需要分析研究情境和样本中,是否存在情绪性影响.

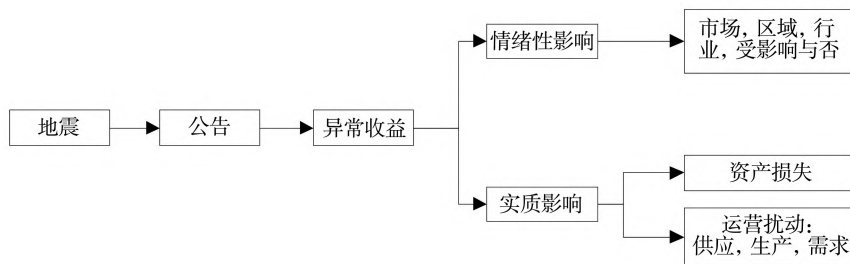


图 1 研究逻辑架构简图

Fig. 1 A map of research logic

需要说明的是,这里并不是讨论地震是否会

造成情绪性影响,而是讨论受影响公告发布后,所得的异常收益,是否包含显著的,由地震造成

类似事件中的情绪性影响,有四个主要来源.首先是整个市场层面的,如汶川大地震导致上证指数整体出现了明显的下跌.其次是区域性的,在收集数据的过程中,发现媒体更倾向于以省或者市为单位,报道地震对于当地上市企业的影响,如果这种倾向反映了或者影响了投资者的心理,那么可能导致地震区域内的上市企业受到情绪性影响,该现象也得到已有研究的佐证<sup>[12, 19]</sup>.然后是行业性的,如空难事故对于航空业和旅游业的影响,地震对与救援和重建相关行业的影响,突发事件对于保险行业的影响.最后,情绪性影响也可能只针对公告后受影响企业,公告无影响企业的公告中所蕴含的信息是清晰的,即无影响.但是公告有影响企业,公告中所包含的关于影响程度的信息一般是模糊的,负面事件的模糊信息,会给企业造成更大的市值损失<sup>[31]</sup>.

地震对于企业造成的实质影响可以划分为两部分,一部分是资产损失,包括但不限于厂房,设备,存货的损坏,以及人员的伤亡等;另一部分则是运营扰动损失,包括但不限于企业的供应或者销售出现中断(供应商和客户受到影响,或者地震导致物流运输减缓或者中断等),企业自身由于生产设施损坏,当地基本能源供应中断,

或者安全因素等导致的减产或者停产等.实证情境无法对资产损失和运营扰动损失进行区分,所以将对二者作为整体进行讨论.基于上述划分,尝试对异常收益中的情绪性影响进行讨论与剥离.

## 2.2 事件研究

用事件研究法(event study),估算受影响公告发布后的异常收益.该方法在我国各类市场上也有应用<sup>[4, 12, 32]</sup>.事件研究法的研究设计主要包含四大部分:事件的定义;事件日期的确定;事件窗口的确定;统计模型的选择.

### 2.2.1 事件定义

研究的事件脉络可简要表示如图2.地震发生后,有两个重要时间节点:节点1,市场得知地震的信息(通过传统媒体或者自媒体);节点2,市场得知地震对于企业造成的影响(通过上市公司发布的公告).节点1不区分具体企业(及与其对应的股票),投资者仅知道在某个区域发生了地震及地震自身的属性;节点2可以区分企业是否受影响以及影响程度(定性),此时受影响的上市公司可能会发布公告,通报该公司的日常运营是否受到影响.鉴于本研究问题,文中“事件”定义为“企业发布关于日常生产运营是否受地震影响的公告”.

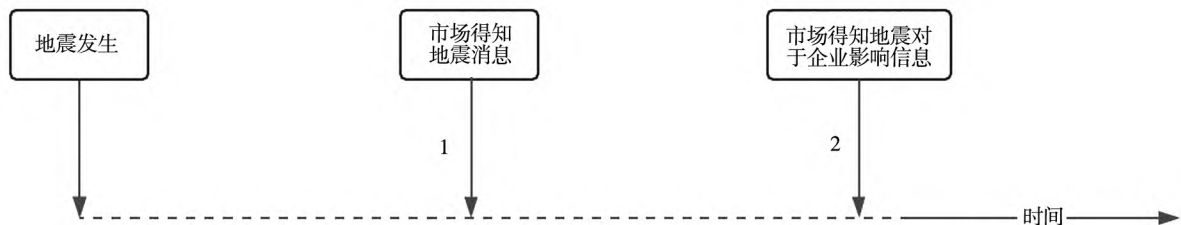


图2 地震后相关信息流动简图<sup>⑧</sup>

Fig.2 Information flow after earthquake

### 2.2.2 事件日期

根据半强有效市场假说,所有公开的信息将被迅速反应到股票价格中去,对于某些信息,市场只需要5 min ~ 15 min的时间做出反应<sup>[33]</sup>.因此,能否准确选取事件日期,直接影响后续统计推断的第二类错误.鉴于此,制定如下规则来确定事件日期:

1) 对于公告发布日期在交易日(开市日期),

且在当天下午三点之前(闭市时间)的,将这一天定为事件日期;

2) 对于公告发布日期在交易日(开市日期),但在当天下午三点之后的,则将其相邻的下一个交易日定为事件日期;

3) 对于公告发布日期只精确到天的公告,如果公告发布日期在交易日的,则将公告发布日期定为事件日期,如果公告发布日期在非交易日

<sup>⑧</sup> 图1中在三个节点之间的虚线,表示这些事件的发生可能没有实际的时间间隔(以交易日为时间单位),分成不同节点是为了便于理解事件的重要节点.

的,则将与公告发布日期紧邻的下一个交易日作为事件日期。

据此,可以确定每条公告的事件日期,定为第0天(Day 0),与其紧邻的前一个(后一个)交易日为-1(1)天(Day -1(Day 1)),依次类推。2008年汶川大地震发生后,上交所和深交所,依据各自的停牌规则<sup>⑨</sup>对共计66家上市公司,做出了停牌处理,其中35家在翌日说明情况后得以复牌,其余停牌时间不等,具体见图3:

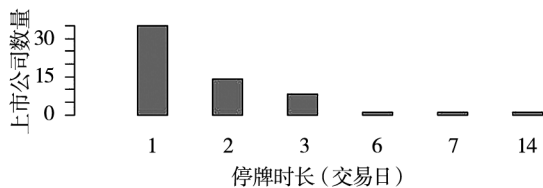


图3 四川汶川大地震上市公司停牌时长

Fig. 3 Suspension duration of listed firms after the Wenchuan Great Earthquake

文中将停牌日期作为非交易日.事件研究的目的是分析事件发生后股票市场的反应,停牌阶段市场同非交易日一样无法反应.如果简单的把停牌日期当作缺失值处理,等同于认为在停牌期间股票的收益为0(即原假设),如果类似的样本较多,会增加假设检验的第二类错误.将这类样本剔除,则会导致估计结果出现系统性偏差,因为被停牌的企业,往往可能是受损害较为严重

### 2.2.3 事件窗口

一般事件研究的窗口为包含事件日期的1个~2个交易日.但是本研究的事件较为特殊.地震事件本身的非常规性(2008年的四川汶川大地震是我国股票市场恢复以来,经历的第一场大地震)和其所带来影响的不确定性,使得市场可能需要更长时间进行反应<sup>[3,12]</sup>.但另一方面,地震属于区域性事件,且企业所受影响的发生时间非常接近,从而导致样本具有较高的时空相关性.过长的

事件窗口,可能会使结果受到宏观层面信息(例如汶川地震后的堰塞湖危机,对于震区企业的优惠政策等)的影响.另外,事件窗口越长,因混杂事件(confounding event)而被删除的样本也

### 2.2.4 统计模型

最后,讨论统计模型.文中使用的模型及统计量,主要参考Brown和Warner<sup>[34]</sup>.事件研究法的基本模型如下:

$$AR_{i,t} = R_{i,t} - E[R_{i,t}] \quad (1)$$

其中 $R_{i,t}$ 为*i*股票在第*t*日的实际股票收益,而 $E[R_{i,t}]$ 为*i*股票在第*t*日的估计股票收益,二者之差 $AR_{i,t}$ 为事件对股票*i*在第*t*日造成的影响,称为异常收益(abnormal return, AR).第*t*天AR( $AR_t$ )的统计量构造参考Brown和Warner<sup>[34]</sup>第6页至第7页,方程(1)至方程(8).本研究涉及多个地震,并且以公告发布日期为事件日期,从而横截相关相比于纯粹的共同冲击(common shock)可能会更小,但研究仍采用更为保守的横截相关调整法<sup>⑩</sup>,以降低第一类错误的概率<sup>[3]</sup>.

不同异常收益计算模型的差异在于估计股票收益的方法.Brown和Warner<sup>[34]</sup>使用现实股票数据分析发现,研究中普遍使用的三个模型在一般情况下并没有显著差异.使用市场调整模型

$$AR_{i,t} = R_{i,t} - R_{m,t} \quad (2)$$

其中 $R_{i,t}$ 为国泰安数据库考虑现金红利再投资的日个股回报率, $R_{m,t}$ 为国泰安的等权市场收益.公告后多天内累加影响的计算,常用的统计量有两个,累积异常收益(cumulative abnormal return, CAR,详细构造见<sup>[34]</sup>第29页,方程(A.11));购买持有异常收益(buy and hold abnormal return, BHAR,详细构造见Barber和Lyon<sup>[35]</sup>第344页,方程2以及第358页,方程(5)).

CAR为给定时间段内单个日期异常收益的算术平均,BHAR为给定时间段内异常收益的几何平均.二者主要的区别在于后者不计区间内股票价格的变化,从而对于区间内的混杂事件(confounding event)更不敏感,所以主要用于长

⑨ 《深圳证券交易所股票上市规则(2014年修订)》,《上海证券交易所股票上市规则2012年修订》.

⑩ 理论上,更适合本研究的调整方法是“clustering”(详见Angrist and Pischke 2008)但是实际数据不能达到该方法的要求.

期事件研究(long run event study). 但即使在短期内, 如果股票价格波动比较大, CAR 和 BHAR 也会有区别. 因为地震带来的影响在短期内难以确定, 从而可能导致市场或个股出现“震荡调整”. 所以在后文中主要使用 BHAR, CAR 做稳健性检验.

### 3 样本收集与处理

研究样本为上市公司发布是否受地震影响的公告. 为尽可能筛选出全部样本、精确地确定事件日期, 样本搜集分如下三步进行:

1) 在 CNINF (巨潮资讯网 www.cninfo.com.cn/) 的上市公司公告板块, 通过关键词“地震”在公告标题中搜索<sup>①</sup>;

2) 为了防止部分企业的相关公告并未在标题中体现“地震”二字, 通过国家地震台网找到从 2008 年~2017 年发生在我国大陆超过 5 级的地震, 然后在 CNINF 的上市公司板块中, 以地震名称为关键词, 在公告全文中进行搜索;

3) 为了进一步核对和补充前两步中搜到的公告, 进一步在上海证券交易所和深证证券交易所的上市公司公告板块, 以“地震”为关键词在标题中搜索或者以地震名称为关键词在公告全文中搜索.

经过前述步骤, 共得到 369 个样本(公告数量, 并非企业). 通过逐一阅读公告中的内容, 将公告分为有影响(为表述简洁, 用 INF 替代)和无影响(NON). 对于 INF, 根据内容, 将影响程度按以下规则进行划分:

1) 如果公告中出现类似“无实质影响”, “无重大影响”, 将该公告划分为“无重大影响”;

2) 如果公告中出现“影响较小”, “影响不大”等字眼则将改公告归为“轻微影响”;

3) 如果公告中出现“一定影响”, “一定损失”等类似词汇则将公告归为“一定影响”;

4) 如果公告中出现“重大影响”, “严重损失”, “严重影响”等字眼则将改公告归为“重大

影响”.

部分公告中的表述可能会出现矛盾, 如子公司受严重影响, 但是公司整体而言则只有轻微影响, 以公司整体为准. 如果公告中包含“受影响, 但是生产经营正常”等类似词汇, 则将其归类为“影响较小”, 因为公告中的信息表明其受到了地震的影响. 如果公告中出现“目前仍在停产”或“根据政府指令已经停产”, “水电尚未恢复”等类似表明目前生产经营活动仍未恢复正常的词汇, 将其归为“一定影响”. 为了保证得到“干净”的样本, 对前述的 369 条公告进行进一步的处理, 具体处理过程及原因请见下表(表 1), 在此详细解释处理序号 5-6. 5/6 旨在排除混淆事件(confounding events)的影响<sup>[36]</sup>.

表 1 样本处理

Table 1 Sample processing

序号	观测值数量	原因
	369	总数
1	-4	地震发生在 2017 年后半年, 没有足够的数据进行分析
2	-1	内容太过模糊无法判定是否受影响
3	-8	所表述是否受影响与后续公告相矛盾
4	-74	对于多条公告, 只保留第一条公告
5	-63	在事件日期周围有其他可能影响股价的其他事件发生
6	-44	处于可能整体受到影响的行业 <sup>②</sup>
	176	最终样本, 其中 NON101 个, INF75 个

序号 5: 部分上市公司在地震发生时, 由于其他事件(如并购、重组等)而处于停牌状态; 或是由于在事件日期前后三天(参照 Meznar 等<sup>[36]</sup>)有其他可能影响股价的事件, 如召开股东大会等. 序号 6: 在地震发生之后, 某些行业可能会整体受到影响. 如保险行业, 建筑行业, 建材行业, 医药制品行业等等. 如果某公司在建材行业, 灾后重建的需求可能会使其股票价格升高; 但另一方面, 它当前的生产经营又受到地震负面影响. 二者混杂在一起, 无法区分不同原因导致的股价变化.

① 之所以在标题中而不是全文, 原因在于“地震”几乎会出现在所有企业的年度报告, 以及大量的项目可行性报告等, 作者在 2018 年 1 月 13 日通过该链接(<http://www.cninfo.com.cn/new/fulltextSearch?notautsubmit=&keyWord=%E5%9C%B0%E9%9C%87>), 在全文中搜索得到近 40 000 条记录(2021-12-27), 得到 57 000 条记录), 这样的搜索方式虽然可能会涵盖稍多的样本, 但是效率非常低.

② 受影响行业通过阅读商业新闻确定, 行业信息使用 WIND 四位历史行业代码. 具体行业见附表 1.

最终样本包含 176 条公告，详细信息见下表 (表 2)。表 2 中，样本涉及的地震共有 16 次，13 次发生在中国，3 次发生在国外。汶川大地震和芦山地震构成了本研究的主要样本，共 146 条，

占总数的 82.95%。这两次地震的 INF 公告占到总 INF 公告的 88.0%。在所有 INF 样本中，近一半为无重大影响，6 条为重大影响；A 股占 96.1%，只有两支 B 股，一支创业板 (C) 股票。

表 2 样本信息总结

Table 2 Sample summary

地震城市	地震日期	企业 (公告)	INF	影响程度				股票类型				
				NSI	SLI	CI	SI	SA	SB	ZA	ZB	C
四川汶川县	2008-05-12	80	52	21	8	17	6	0	33	0	17	2
四川攀枝花市	2008-08-30	10	2	0	0	2	0	0	1	0	1	0
青海大柴旦	2008-11-10	1	1	1	0	0	0	0	1	0	0	0
四川汶川县	2009-01-15	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
四川什邡	2009-06-30	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
贵州贞丰县	2010-01-17	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
青海玉树	2010-04-14	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
日本本州东海岸	2011-03-11	5	2	1	1	0	0	0	0	0	2	0
云南彝良县	2012-09-07	2	1	0	0	1	0	0	1	0	0	0
台湾南投	2013-03-27	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
四川芦山县	2013-04-20	66	14	12	2	0	0	0	6	0	7	0
甘肃岷县	2013-07-22	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
云南鲁甸县	2014-08-03	2	1	0	0	1	0	0	1	0	0	0
美国加州北部	2014-08-25	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
四川乐山市	2015-01-14	1	1	1	0	0	0	0	1	0	0	0
尼泊尔	2015-04-25	1	1	0	0	1	0	0	1	0	0	0
总计		176	75	36	11	22	6	45	0	27	2	1

注：1, NSI,SLI,CI,SI 分别表示：“无重大影响”、“轻微影响”、“一定影响”、“重大影响”；2, SA,SB,ZA,ZB,C 分别表示股票类型为上交所 A 股、上交所 B 股、深交所 A 股、深交所 B 股、创业板股。

## 4 实证结果

### 4.1 情绪性影响

现有研究表明，地震等突发负面事件发生后，市场可能出现非理性反应，从而导致异常收益中，可能同时包含情绪性影响和实质影响。为实现对实质影响的衡量，首先分析情绪性影响是否存在于本研究的情境和样本中。

虽然目前文献中没有给出情绪性影响的统一定义，但是文献普遍认为情绪性影响区别于实质影响的最主要特点，是前者会表现出对信息的过度反应<sup>[24]</sup>。现有文献提供了两种检验过度反应的方法，第一种是根据信息类别 (比如好消息，坏消息) 构建投资组合，比较在较长的时间段内，不同的投资组合是否存在显著的收益差<sup>[24]</sup>。第二种是检验事件发生后，短期内股票

价格的变化是否会出现显著的逆转<sup>[14]</sup>。因为由事件的实质影响导致的股票价格变化，不应该出现显著的逆转现象<sup>[14]</sup> (p. 175)。基于研究情境，借鉴 Bremer 和 Sweeney<sup>[37]</sup> 的方法来检验投资者是否对地震相关信息做出了过度反应。该方法的基本理念为，如果在负面事件发生后的一段时间进行短线交易 (例如事件后 Day 1 以收盘价买入，Day 2 以收盘价卖出) 可以获利 (正的异常收益)，则投资者对该事件出现了过度反应，否则不然。接下来按照情绪性影响的可能来源，对其进行逐一讨论。

首先，是市场层面的情绪性影响。假定其对于市场内所有企业的影响程度相同，该影响已经通过受影响企业的收益与市场收益之间做差的形式，被消除掉。其次，是区域性情绪性影响，即以震中为圆心，一定半径范围内的企业受到了情绪性影响。如果确实存在，那么应该观测到地震



区域内未发布公告的企业(除去因地震停牌的企业),在地震当天(换算为最邻近的交易日),会出现统计显著的异常收益.鉴于此,首先以距离震

中 500 km 为范围,选择至少有一个有影响公告的地震(此后简称为主要地震),估算区域内未发布公告企业的异常收益,结果见表 3.

表 3 区域内未发公告样本异常收益

Table 3 Abnormal return of firms within the affected region with no announcement issued

Days	N	Mean	Median	Neg. P
-1	488	-0.002	-0.003 ***	0.635 ***
0	489	0.000	-0.003 ***	0.579
1	489	-0.001	-0.003 ***	0.593

注: \* p < 0.1; \*\* p < 0.05; \*\*\* p < 0.01; \*\*\*\* p < 0.001; 文中所有表格均相同;

2. 为了防止影响较小的地震样本对可能存在的情绪性影响的稀释,只选取至少发布一个有影响公告的地震;

3. 尼泊尔和日本东海岸地震在给定范围内没有样本.

文中共采用三种统计检验方法对异常收益进行检验,包括方程 t test (结果见 Mean 列), Wilcoxon signed rank test (结果见 Median 列) 和 generalized sign test (结果见 Neg. P 列, 数值为异常收益为负的样本数量/总样本数量). generalized sign test 用估计期的负正异常收益比例均值,作为原假设<sup>[38]</sup>. 为了节约空间,文中都只展示事件发生日期一定范围内的结果.

从上表中观测到,区域内未发布公告的企业,在地震日没有显著的异常收益.在其他临近日期,均值全部不显著,且最大值仅为 -0.2%. 虽然 Median 和 Neg. P 有统计显著的值,但是并不应该被认为这是地震导致区域内情绪性影响. 首先,该结果不稳健 (Median 的 18 种组合中,只有 4 种出现显著结果);其次,其经济显著性低,最大只有 -0.3%,与受影响公告发布后的异常收益相差一个数量级 (-2.2%, 结果见表 9).

下面检验表 3 的样本是否存在逆转效应

(reversal effect). 根据下表(表 4) 所示结果,地震发生后三天内的任意一天买入,并在短期内卖出,都不能获取正的异常收益(虽有显著负异常收益,但过度反应假设下,应该出现正的异常收益). 表明样本中企业的投资者未出现过度反应. 不过中位数 (Median) 和比例检验 (Neg. P) 的结果显示,区域内未发布公告的企业,可能存在反应不足 (Underreaction). 根据 UIH<sup>[23]</sup>, 样本中出现该结果的原因可能是由于随着时间的推移,地震及其所造成损害的信息逐渐明确,投资者认为即使未发布公告的企业,也会受到一些影响,只是这些影响从经济性层面而言并不显著.

由于强度越大的地震,其范围内未发布公告的企业数量越少,将所有地震的样本混合在一起,可能使得强地震造成的情绪性影响被较小的地震的样本所稀释,鉴于此,将表 3 中汶川和芦山地震的样本单独进行检验,所得结果与表 3 类似,为节约空间,未在文中展示.

表 4 区域内未发公告样本异常收益逆转检验

Table 4 Reversal effect of abnormal return of firms from Table 3

起始		结束			
		1	2	3	4
0	Mean	-0.001	-0.002 *	-0.001	-0.002
	Median	-0.003 ***	-0.004 ***	-0.005 **	-0.006
	Neg. P	0.593 ***	0.605 ***	0.564 **	0.575
1	Mean		-0.001	0.000	0.000
	Median		-0.005 ***	-0.002	-0.003
	Neg. P		0.613 ***	0.538 *	0.550 **
2	Mean			0.001	0.001
	Median			-0.001	-0.001
	Neg. P			0.517	0.515
3	Mean				0.000
	Median				-0.003 **
	Neg. P				0.569 ***

注:表中“起始”、“结束”分别表示从该日期买进和卖出,行 0 列 2 即为从 Day0 买入(收盘价),然后在 Day2 卖出(以收盘价).

综合表 3、表 4，可以认为，现有实证证据不能证明本研究情境中存在显著的地域性情绪性影响。

再次，行业范围的情绪性影响。地震可能导致某个行业整体受到影响，其中不排除情绪性影响。在样本收集与处理的环节，根据可得的信息，已经剔除了处于被影响行业的样本（见表 1）。对于仍然在样本中的企业，借鉴赵静梅等<sup>[12]</sup>中分析传染机

制所使用的匹配分析法，为每一个发布公告的样本，匹配一个规模相当，处在同一行业但是不在地震区域内的企业<sup>[12]</sup>，然后分析匹配到的样本在公告日期的异常收益。根据表 5 结果，匹配样本在公告日期附近无显著异常收益。对表 5 中样本进行逆转检验（结果见表 6）发现，该样本的投资者没有反应不足或者反应过度。综合，认为研究样本中，不存在显著的行业范围情绪性影响。

表 5 同行业未发公告样本异常收益

Table 5 Abnormal return of matched samples

Days	N	Mean	Median	Neg. P
- 1	166	0.001	-0.001	0.530
0	168	0.000	-0.001	0.512
1	168	-0.001	-0.003	0.565

表 6 同行业未发公告样本异常收益逆转检验

Table 6 Reversal effect of abnormal return of matched samples

		结束			
起始		1	2	3	4
0	Mean	-0.001	0.001	0.001	-0.001
	Median	-0.003	-0.002	-0.004	-0.008
	Neg. P	0.565 *	0.512	0.548	0.583 **
1	Mean		0.001	0.002	0.000
	Median		0.000	-0.003	-0.005
	Neg. P		0.512	0.518	0.571 *
2	Mean			0.001	-0.002
	Median			-0.003	-0.008 *
	Neg. P			0.607	0.589 *
3	Mean				-0.002
	Median				-0.003 *
	Neg. P				0.560

最后，情绪性影响可能只存在于发布公告的企业中。因为有影响公告中，对于影响程度的信息是模糊的，如一定影响，影响不大等。有研究表明，模糊的信息可能加大投资者的负面反应，

导致投资者对于受影响企业做出了过度反应（overreaction）。根据下表（表 7）所示结果，该样本中不存在逆转效应，表明投资者对于公告的反应既不存在反应不足，也不存在反应过度。

表 7 INF 样本公告后收益逆转检验

Table 7 Reversal effect of INF samples

		结束			
起始		1	2	3	4
0	Mean	-0.004	-0.006	0.001	0.003
	Median	-0.007	-0.007 *	-0.002	-0.010
	Neg. P	0.573	0.578	0.510	0.529
1	Mean		-0.009	0.001	0.002
	Median		-0.003	0.000	-0.008
	Neg. P		0.560	0.520	0.569
2	Mean			0.005	0.010
	Median			0.002	-0.003
	Neg. P			0.473	0.520
3	Mean				0.001
	Median				-0.005
	Neg. P				0.595

综合上述分析, 可以有信心认为, 本研究情境和样本中, 没有显著的情绪性影响存在。接下来, 估计地震对企业造成的实质影响。

#### 4.2 实质影响

通过4.1的分析, 发现本研究的研究情境和样本中, 不存在统计显著的情绪性影响, 所以受影响企业公告后所得的异常收益, 可以被认为是实质影响, 在本节对其进行估算。

#### 4.2.1 公告后异常收益

INF 样本公告发布之后的市场反应, 见下表8。从表8 Panel A 的第3列(Mean)可得, 在公告发布当天(Day 0), INF 企业的股票异常收益均值为-2.0%, 以 $p < 0.0001$ 的水平显著。Day 0的异常收益中位数为-2.2%, 以 $p < 0.0001$ 的水平显著; 从比例来看, 有接近75%的 $AR_0$ 都为负值。上述得到的结果在Day 0前后都未出现, 说明投资者将公告中所含有的信息快速地反应到了股票价格中去。

表8 INF 样本公告后异常收益  
Table 8 Abnormal return of INF samples

Days	N	Mean	Median	Neg. P
Panel A - AR				
-1	50 <sup>⑬</sup>	0.001	-0.002	0.580
0	75	-0.020****	-0.022****	0.747****
1	75	-0.004	-0.007	0.573
Panel B - BHAR				
0-1	75	-0.024****	-0.023****	0.747****
0-2	75	-0.032****	-0.023****	0.733****
0-3	75	-0.027****	-0.026****	0.720****
0-4	75	-0.025***	-0.03****	0.667***
0-9	75	-0.023***	-0.023***	0.627***
0-14	75	-0.028***	-0.023***	0.640***
0-19	75	-0.013	-0.015	0.613
0-24	75	-0.019	-0.007	0.547
Panel C - CAR				
0-1	75	-0.025***	-0.023****	0.747****
0-2	75	-0.033***	-0.024****	0.733****
0-3	75	-0.028**	-0.024****	0.720****
0-4	75	-0.027**	-0.031***	0.667***
0-9	75	-0.023	-0.020**	0.627**
0-14	75	-0.030	-0.020**	0.587
0-19	75	-0.011	-0.021	0.560
0-24	75	-0.019	-0.003	0.507

注: 此处的0-1是指以Day -1的收盘价买入, 以Day 0的收盘价卖出所得的异常收益, 详见方程(8)。

另外估计了两个月内的异常收益, AR, CAR, BHAR表中未显示的时间内, 均不显著, 为节省空间, 不在此处呈现。

下面分析表8的Panel B。在事件发生的前三天(0~2), BHAR均值为-3.2%, 中位数为-2.3%, 都以 $p < 0.0001$ 的水平显著。在0~2期间内BHAR为负的样本数量占到72.7%。0~1, 0~3, 0~4区间

内有非常类似的结果。Panel C中CAR的结果与BHAR类似, 后文将不再展示CAR。

#### 4.2.2 不同影响程度

上市公司在相关公告中会表明生产运营受地

⑬ 第-1天的样本数量只有50, 而第1天及其后有75。因为部分INF样本在停牌期间发布公告, 有25个样本在发布公告时停牌已经超过一个交易日, 所以其第-1天缺失, 虽然发布公告当天(第0天)可能仍然停牌, 但是将其调整向前顺移到最近的工作日, 原因见研究设计第二小节。

震影响的程度,但是这种表述是定性的.作为投资者,在地震之后社会整体情绪变化比较复杂的环境中,是否会区别这些不同的影响程度呢?这个问题不仅关系到股票市场的有效性,也关乎对企业损失异质性的分析.这一部分将尝试回答该问题.首先,将样本分为“严重影响(SI)”(只包含原“重大影响”)、“一定影响(CI)”(只包含原“一定影响”)、“轻微影响(SLI)”(包含原“无重大影响”

和“轻微影响”)、“无影响(NON)”并分析不同影响程度所对应的市场反应.然后,应用方差分析(ANOVA)和事后分析法(post hoc testing)分析INF样本不同组间是否存在差异以及差异的程度.首先看不同影响程度样本的结果,表9的结果表明,发布是否受影响公告样本中,不同影响程度损失不同,INF样本所受影响显著,随影响程度降低损失幅度减少,NON样本未受到显著影响.

表9 公告样本不同影响程度异常收益

Table 9 Abnormal return by magnitudes

Days	N	Mean	Median	Neg. P
Panel A 严重影响(SI)异常收益(BHAR)				
0-1	6	-0.099***	-0.088**	1.000***
0-2	6	-0.140****	-0.126**	1.000***
0-3	6	-0.137****	-0.107**	1.000***
0-4	6	-0.134**	-0.110**	0.833
Panel B 一定影响(CI)异常收益(BHAR)				
0-1	22	-0.033****	-0.027****	0.818***
0-2	22	-0.027**	-0.033**	0.682*
0-3	22	-0.014	-0.021	0.591
0-4	22	-0.008	-0.016	0.545
Panel C 轻微影响(SLI)异常收益(BHAR)				
0-1	47	-0.011*	-0.013***	0.681***
0-2	47	-0.021****	-0.014****	0.723***
0-3	47	-0.019**	-0.023**	0.745***
0-4	47	-0.020**	-0.033**	0.702***
Panel D 无影响(NON)异常收益(BHAR)				
0-1	101	0.003	-0.001	0.535
0-2	101	-0.004	-0.003	0.554
0-3	101	-0.011	-0.014	0.594
0-4	101	-0.009	-0.013**	0.624**

根据表9中的结果可得出,INF样本的结果并非由6家遭受严重损失样本的造成;一定影响和轻微影响样本同样有统计显著的市值损失;而且NON样本无显著市值变化.下面分析不同影响程度样本间异常收益的差异是否统计显著.由于不同组间观测值数量不同,而且不同组间样本的异常收益可能存在异质性;异常收益的正态分布不满足(通过Shapiro Milk正态性检验得),且有异常值的存在.综合,选择两组检验方法:a) Welch's ANOVA和Games-Howell test;b) Kruskal Wallis ranks sum test和Dunn's test.组合a属于参数法,相对经典方差分析,针对组间异方差和

样本数量不同做出调整;组合b属于非参数法,针对数据不满足正态分布以及可能存在异常值的情况做出调整.

对AR的分析结果,见表10和表11.从该表(表10)可得,SI-CI组间均值差为-4.02%,以0.1的水平显著;SLI-CI组间均值差为1.71%,以0.1的水平显著;SLI-SI的组间均值差为5.72%,以0.05的水平显著;但是SI-CI 95%水平的置信区间的上界轻微越过0,结合这两组样本的数量,提示对于结果的解释需要谨慎.SLI-CI的95%的置信水平区间存在类似情形.不过SLI-SI的95%的置信区间的上下界符号均

与均值差相同，表明有95%的把握认为这两组之间总体均值差(真实值)被1.25%~10.20%包含。

表10  $AR_0$  不同影响程度差异的均值检验(组合a)  
Table 10 ANOVA for  $AR_0$  of different magnitudes (a)

Panel A Welch's ANOVA				
Num. Df	Denom Df	F value	p-value	
2.00	13.665	8.049	0.004 899***	
Panel B Games-Howell multiple comparisons of means 95% family-wise confidence level				
对比组	均值差	下界	上界	调整后 P 值
SI - CI	-0.040	-0.085	0.005	0.075*
SLI - CI	0.017	-0.001	0.035	0.070*
SLI - SI	0.057	0.013	0.102	0.018**

注：“对比组”中，“-”后的一组为基准组，以SI - CI为例，基准组为CI，所得均值差即为SI组的均值减去CI组的均值。本表以及文中其他相同表格均遵循该规则。

表11  $AR_0$  不同影响程度差异的分布检验(组合b)  
Table 11 ANOVA for  $AR_0$  of different magnitudes (b)

Panel AKruskal-Wallis rank sum test			
Kruskal-Wallis Chi-squared	Df	p-value	
12.691	2	0.001 754**	
Panel B Dunn's test			
Comparison	Z	P 值	调整后 P 值
SI - CI	-2.050	0.040	0.061*
SLI - CI	1.910	0.056	0.056*
SLI - SI	3.316	0.001	0.003***

接着用非参数检验组合b对AR进行分析，结果(表11)与表10中的一致。综合，说明投资者在第0天对于不同的影响程度按预期(影响越大、反应越大)做出区分。接下来对BHAR进行分析，结果见表12和表13。

从表12 Panel A中得，不同组间的 $BHAR_{0-2}$ 存在显著差异；从该表 Panel B中得，SI - CI组间均值差为11.35%，以5%的水平显著；SLI - SI的组间均值差为11.94%，同样以5%的水平

显著。且这两组95%置信区间的上下界都与均值差的符号一致。SLI - CI没有显著的组间差异。说明随着时间的推移，在信息更加明确之后，这两种影响程度的实际损失逐渐趋同。表13所得结果与表12类似。

表12  $BHAR_{0-2}$  不同影响程度的均值差异检验(组合a)  
Table 12 ANOVA for  $BHAR_{0-2}$  of different magnitudes (a)

Panel A Welch's ANOVA				
Num. Df	Denom Df	F value	p-value	
2.00	11.934	5.569 8	0.0195 7**	
Panel B Games-Howell multiple comparisons of means 95% family-wise confidence level				
对比组	均值差	下界	上界	调整后 P 值
SI - CI	-0.113	-0.224	-0.003	0.045**
SLI - CI	0.006	-0.028	0.039	0.904
SLI - SI	0.119	0.008	0.231	0.039**

表13  $BHAR_{0-2}$  不同影响程度的分布差异检验(组合b)  
Table 13 ANOVA for  $BHAR_{0-2}$  of different magnitudes (b)

Panel AKruskal-Wallis rank sum test			
Kruskal-Wallis chi-squared	Df	p-value	
12.505	2	0.001 926***	
Panel B Dunn's test			
Comparison	Z	P 值	调整后 P 值
SI - CI	-2.859	0.004	0.006***
SLI - CI	0.831	0.406	0.406
SLI - SI	3.532	0.000	0.001***

在这一部分，将INF企业的公告按其所表述的影响程度，划分为不同的子样本，然后通过方差分析和事后分析，检验不同影响程度子样本之间的异常收益是否存在显著差异。结果显示，在第0天，投资者对于所划分的三种影响程度可以做出显著的区分；在0~2天的阶段内，一定影响和轻微影响之间的差异消失，严重影响和其他两组之间的差异仍然显著，且相比于第0天，差异值平均而言，都在扩大。最后对INF和NON样本的AR和BHAR的差异分别作了检验(表14)，结果表明，INF样本的市值损失显著高于NON样本。

表14 INF和NON对比

Table 14 Comparison of abnormal return between INF and NON samples

AR			BHAR		
日期	t	W	范围	t	W
0	-4.008***	2 393***	0-1	-3.285***	2 338***
1	-1.129	3 315	0-2	-2.759***	2 609***

注：本表格中W为Mann-Whitney U test的统计量。

上述结果表明, 在地震这样的突发事件情境中, 我国股市的投资者, 可以对企业不同影响程度的信息进行区分. 该结果一方面, 从新的角度为我国股票市场的有效性提供了证据<sup>[38]</sup>. 另一方面, 说明对于影响程度的划分是合理的, 这对于将异常收益作为因变量来分析其异质性是重要的.

综合 4.1 以及 4.2 截至目前的分析可得, 研究情境和样本中, 未发现显著的情绪性影响的存在; 可以使用受影响企业公告后的异常收益, 作为地震对企业造成的实质影响. 此外, 还验证了突发事件情境下, 我国股票市场的有效性, 受影响企业公布公告后, 市场反应及时 (见表 8 Panel A, 只出现在  $AR_0$ ), 适当 (见表 7, 反应未出现逆转), 且可以区分信息 (见 4.2.2 的分析).

#### 4.2.3 不同影响类型

在这一部分, 尝试进行路径分析. 首先从供应链的角度, 对企业受到的影响进行分类. 具体为, 创建一个新的变量 CHAIN\_PART. 如果公告表明是供应或者销售受到影响, 则将该企业划分到外部受影响的组 (即 CHAIN\_PART = external); 如果公告表明是企业自身的生产运营受到影响, 则划分为自身受影响的组 (CHAIN\_PART = internal). 按 CHAIN\_PART 将样本分为两组, 分别检验其异常收益, 所得结果见表 15.

从下表 (表 15) 中可以观察到, 当企业自身生产运营受到影响时, 其市值损失显著. 而仅仅是供应或者销售受到影响时, 其市值损失不显著. 说明地震对于企业的影响, 主要是在企业自身, 而非供应链的上下游. 由于本文中外部受影响的企业样本较少而且研究周期较短, 对结果的解释, 持保留态度.

表 15 供应链不同部分受影响的企业异常收益

Table 15 Abnormal return by impact on different positions of supply chain

Days	N	Mean	Median		Neg. P
Panel A 企业自身受影响					
0 - 1	64	-0.023 ***		-0.019 ***	0.766 ***
0 - 2	64	-0.034 ***		-0.02 ***	0.734 ***
0 - 3	64	-0.029 ***		-0.026 ***	0.734 ***
0 - 4	64	-0.029 **		-0.032 ***	0.672 **
Panel B 企业外部受影响					
0 - 1	11	-0.034		-0.041 *	0.636
0 - 2	11	-0.029		-0.036 *	0.727
0 - 3	11	-0.019		-0.021	0.636
0 - 4	11	-0.014		-0.029	0.636

其次, 对于自身受影响的企业, 地震对其造成影响的形式也是不同的. 创建一个新的变量 DAM\_TYPE, 如果地震对企业造成的影响仅仅是财产损失 (比如成品或者原材料的损坏, 部分建筑的损毁等等, 但是企业并没有因此停产或者减

产), 将其划分到财产损失组 (DAM\_TYPE = property); 如果地震导致企业停产, 将其划分到停产组 (DAM\_TYPE = halt). 根据 DAM\_TYPE 的取值不同, 将样本分成两组分别计算其异常收益, 所得结果如下表 16.

表 16 不同影响类型企业异常收益

Table 16 Abnormal return by different types of damage

Days	N	Mean	Median		Neg. P
Panel A 财产损失					
0 ~ 1	24	0.003	-0.009		0.542
0 ~ 2	24	-0.007	-0.006		0.542
0 ~ 3	24	0.002	-0.016		0.625
0 ~ 4	24	-0.006	-0.012		0.583
Panel B 停产					
0 ~ 1	40	-0.039 ***	-0.027 ***		0.900 ***
0 ~ 2	40	-0.050 ***	-0.040 ***		0.850 ***
0 ~ 3	40	-0.048 ***	-0.037 ***		0.800 ***
0 ~ 4	40	-0.042 **	-0.053 ***		0.725 ***

从上表可以看出,单纯的财产损失,并不会对企业造成显著的损失,而停产则相反.该结果符合常理预期,也再一次说明了,投资者可以对公告中的信息进行区分.

### 4.3 稳健性检验

这一部分,对前文结果的稳健性做补充分析.影响所得异常收益的因素,还可能有实际分析过程中所选取的样本、计算模型以及数据.对于样本选取,首先尽可能收集了所有可能的样本,并进行了严格的筛选和处理;其次,4.2中针对不同影响程度的市场反应分析表明,结果并非由样本中的极值(6家受严重影响的企业)所主导.

此外,前文的分析,没有考虑企业或地震本身的异质性.例如,4.2所得结果,可能是由部分大企业,或者距离地震较近的企业造成.又或在机构持股比例低的企业中,可能存在情绪性影响.从地震本身而言,较强的地震或者地震不常发地区的地震,可能造成情绪性影响.所以,在这一部分,从模型,数据,和企业以及地震异质性三个方面,对4.2的结果,进行稳健分析.

#### 4.3.1 是否由异常收益计算模型导致

事件研究异常收益计算的模型不止一种,前文结果用了较为简洁的市场调整模型.该模型虽然非常直观,易于理解,但只是简单的将个股的系统风险系数 $\beta$ 设为1.为了确保前述结果不是特定模型的结果,使用相对复杂的市场风险调整模型,其基本表达式为

$$\begin{aligned} AR_{i,t} &= R_{i,t} - \hat{\alpha}_i - \hat{\beta}_i R_{m,t} \\ R_{i,t} &= \alpha_i + \beta_i R_{m,t} + \varepsilon_{i,t} \end{aligned} \quad (3)$$

将前述所有的分析,用市场风险调整模型重做一遍,结果虽然在具体数字和某些细节方面有些许变化,但与前述结论并无质的区别.

#### 4.3.2 是否由市场收益的选择导致

在前文的分析中,选取了CSMAR市场整体等权平均收益作为市场收益( $R_{m,t}$ ).除此之外,还有流通市值加权收益、全部市值加权收益,指数收益;同时,我国的股票市场存在A股,B股,创业板的区别;最后,股票上市的交易所也不同.这些差异是否会对结果造成影响,是个实践问题.出于对研究严谨性和结果稳健性的考虑,设

计了个股-市场收益匹配矩阵.该矩阵共分为三个部分.对于市场或者分市场的收益,分别使用等权平均收益、流通市值加权收益、全部市值加权收益进行了计算,共6种组合,加个股-交易所的3种组合,共9种组合;对这9种组合,分别应用市场调整模型和市场风险调整模型进行估计,所以共有18种异常收益的计算组合.虽然组合繁多,但是得到的结论却基本一致.综合前述三个小节的分析,认为4.1和4.2部分的结果是稳健的.

#### 4.3.3 受影响但不发布公告的企业

如果存在企业受到了影响,但是选择不发布公告,从而避免损失,则会对结论造成比较大的影响.对于该可能性,无法直接判定是否存在企业受到地震的影响,但是选择不对该信息进行披露,从而避免市值损失.不过可以根据以下两点来推断,这样的现象即使存在,也只是少量轻微影响的企业,从而不会对文章的结果造成实质性的影响.首先,根据证监会关于上市公司信息披露的规范<sup>⑭</sup>,如果企业因为地震遭受的损失可能对股票价格造成较大影响的,上市公司需要切实履行信息披露义务,否则属于违规,据此可以认为,不存在遭受显著影响而不做披露的企业.其次,从已有的数据看,大部分企业都做了披露,文中最严重的两次地震,汶川和芦山地震,在地震发生时,其300km范围内,分别有67家和88家上市公司,其中分别只有8家和14家没有发布公告.综上,即使存在部分企业受了轻微影响,但不发布公告,这样的现象不会大范围的存在,从而不会对文中所得结果,造成实质影响.

#### 4.3.4 企业及地震异质性

地震对企业造成的影响,可能与企业本身的特征相关,如企业规模(Size),资本密集度(capi)等.另外,也分析了企业负债水平,财务困境的影响,结果不显著,为节省空间,未在文中呈现.

此外,还可以用横截面分析,对情绪性影响做进一步检验.山立威<sup>[19]</sup>发现汶川大地震后,地震灾区投资者的负面情绪,导致距离震中越近的企业,其震后市值损失越大.此外,研究普遍认为,机构投资者相比于个人投资者,更不易于受到市场情

<sup>⑭</sup> [http://www.moj.gov.cn/pub/sfbgw/flfggz/flfggzbmz/202105/t20210517\\_392995.html](http://www.moj.gov.cn/pub/sfbgw/flfggz/flfggzbmz/202105/t20210517_392995.html), 2021-12-27.

绪波动的影响. 鉴于此, 构造两个变量, 企业到震中距离 (dis) 和机构持股比例 (OSC). 企业到震中的距离, 通过计算企业注册地所在地级市到震中的经纬度 (通过中国地震台网获得 <http://news.ceic.ac.cn/index.html?time=1563311272>) 之间的球面距离而得.

接下来考虑地震特征. 首先, 根据 4.2.2 的分析, 公告中不同的影响程度, 与公告发布后的异常收益有较高的相关性. 鉴于此, 构建反映公告影响程度的连续变量 MAG, 当公告“无影响”(NI) 时, MAG 取 0, 公告“无重大影响”(NSI)、“轻微影响”(SLI) 时, MAG 取 1, “一定影响”(CI) 时取 2, “重大影响”(SI) 时取 4. 不同的地震强度可能会对企业造成不同的损失, 所以将地震强度 (quake\_level) 也作为自变量进行分析.

另一个值得考虑的因素, 是地震频率. 地震

频发的区域, 投资者对地震风险的敏感程度可能与非频发区域不同; 同一区域内, 投资者对地震风险的敏感程度可能随着地震发生次数的增加而发生改变. 鉴于此, 用同一地区 (省) 内, 地震发生的先后顺序 (简明起见, 后文用 quake\_order 表示), 来捕捉某一区域内的投资者由于地震发生次数的增加, 而导致其对地震风险敏感程度的变化. 关于因变量的选择, 现有研究通常选取累计异常收益 (如舒彤等<sup>[2]</sup>), 因为在假定无情绪性影响的前提下, 相较于单个交易日异常收益, 累积异常收益可以更好地反应实质影响. 但是, 也希望对情绪性影响的存在做出进一步验证. 如果情绪性影响存在, 应该更多的体现在事件之后的首个交易日, 所以选取不同时点的 AR 和 BHAR 作为因变量, 结果如下表 (表 17) 所示:

表 17 横截面分析

Table 17 Cross-sectional analysis

DV	AR_0	AR_1	BHAR_0_1	BHAR_0_4	BHAR_0_9	BHAR_0_14
Intercept	-0.036	0.075	0.035	0.050	0.066	-0.073
MAG	-0.012 ***	-0.008 **	-0.021 ***	-0.022 *	-0.019 *	-0.024 *
quake_level	0.005	0.002	0.007	0.021	0.022	0.020
Size	-0.001 *	-0.004	-0.004 *	-0.009 *	-0.011	-0.004
OSC	0.000	0.000	0.000	-0.001	0.000	-0.001
capi	0.000 **	0.000	0.000 *	0.000	0.000	0.000
dis	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
quake_order	0.005 **	-0.001	0.004	0.003	0.006	0.008
R2	0.161	0.046	0.137	0.042	0.021	0.015
F	5.48	2.13	4.72	2.04	1.5	1.35
N	165	165	165	165	165	165

上表中结果表明, 公告影响强度 (MAG) 越大, 异常收益越高, 这一点既说明控制公告影响强度的重要性, 也再次验证了市场有效性检验中的信息区分部分. 同一区域内地震发生的次序 (quake\_order) 和地震强度 (quake\_level) 对实质影响并没有显著的解释力. 虽然 quake\_order 对 AR\_0 有显著影响, 方向为正, 考虑到文中同一地区发生的地震其强度均逐渐降低, 造成损失平均而言也会降低. 由于本文样本不大, 且这两个变量在实际数据层面, 都不能达到“控制其他因素不变”的条件, 所以对该结果的解释, 需要谨

慎. 从上表中可得, 机构持股比例 (OSC) 和到震中距离 (dis), 对异常收益并无统计显著的解释力, 这进一步验证了前述关于本文研究情境和样本中, 不存在显著情绪性影响的结论. 此外, 企业规模越大, 公告后的异常收益越大, 这与山立威<sup>[19]</sup>的结果一致.

## 5 结束语

以地震为例, 收集我国上市公司于 2008 年 ~ 2015 年 8 年间发布的, 关于企业运营



是否受到地震灾害影响的公告,定位可能受到地震实质影响的企业,利用事件研究法(event study),衡量自然灾害对企业造成的实质影响。

首先,结合已有研究,从理论层面,对突发事件后,企业股票市场异常收益中可能包含的情绪性影响和实质影响,按不同的来源进行讨论。然后,对各个不同来源的情绪性影响,进行检验,未发现有显著的情绪性影响的存在。对于受影响企业的分析发现,发布生产运营受到地震影响公告的当天,样本企业市值降低2%,在公告发布的一周内市值降低2.5%,该结果在统计和经济意义上均显著。此外,市场反应及时,适当,可以对不同信息进行区分,市场半强有效性假设成立。与已有类似情境下关于市场反应的研究不同,并未发现有情绪性影响的存在。文中所得结果稳健,不受样本、模型和数据选择以及企业和地震特征的影响。

理论意义在于:1)讨论了突发事件发生后,企业股市异常收益中的情绪性影响和实质影响,通过对情绪性影响的检验,量化了自然灾害对企业造成的实质性影响,弥补了这一研究空白,为其他相关的理论和实证研究提供了量化的参考;2)检验了我国票市场在突发事件情境下的有效性,拓展了我国股票市场有效性的研究。鉴于金融稳定的重要性,本研究与已有研究的结论<sup>[12,19]</sup>,共同说明了突发事件市场反应的复杂性,其机制机理需要进一步深入的研究。现实意义有两点:

其一,从自然灾害风险管理的角度:对于企业管理者,传统所谓的天灾会对企业造成切实的影响。虽然类似的风险不能避免,但却可以进行科学的管理,通过严谨的方法,识别,并且量化地震给企业带来的实质影响,将损失直观的呈现给管理者,以期提升其对类似风险的认识和理解,从而进行良好的管理;对于商业化保险公司,结果对其设计自然灾害保险方案也有一定的参考意义;对于政策制订者,应该进一步完善风险管理制度,规范保险行业的发展,为企业营造

良好的风险管理环境,让企业“愿意投保,有保可投”。

其二,从股票市场的角度:与现有研究的一个主要的不同点在于,在研究情境和样本中未发现情绪性影响的存在,且市场是半强式有效的,造成该结果的可能原因,是本文的样本是发布公告企业,即对相关信息进行了披露的企业。对于投资者而言,既然市场是有效的,则应充分利用信息披露机制,及时获取相关信息,以价值投资为准,避免跟风,以免给自己带来损失,并导致市场过度波动;对于企业而言,在突发事件发生后,应该充分执行信息披露规定,主动与投资者保持及时有效的沟通,避免因信息不对称造成企业市值不必要的波动;对于监管者而言,既然投资者在类似情形下是理性的,监管者的一项重要工作就是确保相关“信息”的及时性以及质量,从信息层面,不断完善信息披露机制,确保市场有效性得以充分发挥。

几点不足以及未来研究方向。受限于数据和方法,文中样本均为上市公司,而中小企业从数量上,占受灾企业的绝大多数,而且其融资能力(解决灾后流动性问题)和风险管理能力,可能都逊于上市公司,需要进一步深入的分析。在市场有效性方面,只分析了负面消息的情况,已有研究表明,个体面对损失和收益的风险态度有明显差异,分析突发事件中正面消息下的市场有效性,也是一个未来可以拓展的方向;与已有研究相反,研究情境和样本中,并未检测到显著的情绪性影响的存在,随着股票市场的不断发展,其与实体经济的联系更加紧密,分析探讨突发事件后股票市场反应背后的机制机理,关乎投资者收益和金融稳定,是一个值得研究的方向。最后研究的事件(地震)本身,只是众多自然灾害中的一种,其特殊性为分析提供了便利,也决定了不能简单的将对地震分析得到的损失,一般化为自然灾害对企业造成的损失。如何衡量并分析其他如台风,雪灾,洪灾等自然灾害对于企业及其供应链的影响,是未来需要拓展的方向。

## 参 考 文 献:

- [1] Hsu P H, Lee H H, Peng S C, et al. Natural disasters, technology diversity, and operating performance[J]. *The Review of Economics and Statistics*, 2018, 100(4): 619 – 630.
- [2] 舒彤, 杨芳, 陈收, 等. 供应链中断对汽车企业股票价格的影响[J]. *管理评论*, 2015, 27(10): 173 – 182.  
Shu Tong, Yang Fang, Chen Shou, et al. Effects of supply chain disruption on stock prices of the automobile industry[J]. *Management Review*, 2015, 27(10): 173 – 182. (in Chinese)
- [3] Hendricks K B, Jacobs B W, Singhal V R. Stock market reaction to supply chain disruptions from the 2011 Great East Japan Earthquake[J]. *Manufacturing & Service Operations Management*, 2019 (article in advance)
- [4] Bai C, Gao W, Sarkis J. Operational risks and firm market performance: Evidence from China[J]. *Decision Sciences*, 2020 (article in advance)
- [5] 田玲, 邢宏洋, 高俊. 巨灾风险可保性研究[J]. *保险研究*, 2013, (1): 3 – 13.  
Tian Ling, Xing Hongyang, Gao Jun. Insurability of catastrophe risk[J]. *Insurance Studies*, 2013, (1): 3 – 13. (in Chinese)
- [6] Tang C S. Perspectives in supply chain risk management[J]. *International Journal of Production Economics*, 2006, 103(2): 451 – 488.
- [7] Snyder L V, Atan Z, Peng P, et al. OR/MS models for supply chain disruptions: A review[J]. *IIE Transactions*, 2016, 48(2): 89 – 109.
- [8] He L, Rong Y, Shen Z-J M. Product sourcing and distribution strategies under supply disruption and recall risks[J]. *Production and Operations Management*, 2020, 29(1): 9 – 23.
- [9] 潘伟. 基于供应中断风险的模糊多目标订单分配模型[J]. *管理科学学报*, 2015, 18(3): 45 – 51.  
Pan Wei. Fuzzy multi-objective order allocation model with supply disruption[J]. *Journal of Management Sciences in China*, 2015, (3): 45 – 51. (in Chinese)
- [10] 陈俊霖, 赵晓波, 王小劼. 一类考虑反 S 型概率权重的供货中断库存模型[J]. *管理科学学报*, 2016, 19(12): 59 – 70.  
Chen Junlin, Zhao Xiaobo, Wang Xiaojie. Inventory model with inverse S-shaped probability weighting in presence of supply disruptions[J]. *Journal of Management Sciences in China*, 2016, 19(12): 59 – 70. (in Chinese)
- [11] 于辉, 吴腾飞. 供应风险下营业中断保险的供应链模型分析[J]. *中国管理科学*, 2017, 25(12): 39 – 47.  
Yu Hui, Wu Tengfei. Analysis of supply chain model of business interruption insurance under the supply risk[J]. *Chinese Journal of Management Science*, 2017, 25(12): 39 – 47. (in Chinese)
- [12] 赵静梅, 申宇, 吴风云. 天灾, 人祸与股价: 基于地震, 群体骚乱事件的研究[J]. *管理科学学报*, 2014, 17(4): 19 – 33.  
Zhao Jingmei, Shen Yu, Wu Fengyun. Natural disasters and social violence events and stock prices[J]. *Journal of Management Sciences in China*, 2014, 17(4): 19 – 33. (in Chinese)
- [13] 邓国营, 甘犁, 吴耀国. 房地产市场是否存在“反应过度”? [J]. *管理世界*, 2010, (6): 41 – 49.  
Deng Guoying, Gan Li, Wu Yaoguo. Does real estate market overreact? [J]. *Management World*, 2010, (6): 41 – 49. (in Chinese)
- [14] Kaplanski G, Levy H. Sentiment and stock prices: The case of aviation disasters[J]. *Journal of Financial Economics*, 2010, 95(2): 174 – 201.
- [15] Carvalho V M, Makoto N, Saito Y U, et al. Supply chain disruptions: Evidence from the Great East Japan Earthquake[J]. *The Quarterly Journal of Economics*, 2020 (article in advance)

- [16] 赵苑达. 我国自然灾害损失保险补偿率低的原因与对策[J]. 管理世界, 1999, (6): 59-65.  
Zhao Yuanda. Reason and response to the low insurance rate of natural disaster in China[J]. Management World, 1999, (6): 59-65. (in Chinese)
- [17] 代 颖, 马祖军, 朱道立, 等. 震后应急物资配送的模糊动态定位—路径问题[J]. 管理科学学报, 2012, 15(7): 60-70.  
Dai Ying, Ma Zujun, Zhu Daoli, et al. Fuzzy dynamic location routing problem in post-earthquake delivery of relief materials[J]. Journal of Management Sciences in China, 2012, 15(7): 60-70. (in Chinese)
- [18] 樊 博. 基于空间聚类挖掘的城市应急救援机构选址研究[J]. 管理科学学报, 2008, 11(3): 16-28.  
Fan Bo. Spatial clustering mining method for site selection problem of emergency response center[J]. Journal of Management Sciences in China, 2008, 11(3): 16-28. (in Chinese)
- [19] 山立威. 心理还是实质: 汶川地震对中国资本市场的影响[J]. 经济研究, 2011, (4): 121-134.  
Shan Liwei. Psychological or real? The effect of the Wenchuan Earthquake on China's stock market[J]. Economic Research Journal, 2011 (4): 121-134. (in Chinese)
- [20] 陈灯塔, 洪永淼. 中国股市是弱式有效的吗[J]. 经济学, 2003, 3(1): 97-124.  
Chen Dengta, Hong Yongmiao. Has Chinese stock market become efficient: Evidence from a new approach[J]. China Economic Quarterly, 2003, 3(1): 97-124. (in Chinese)
- [21] Fama E F. Efficient capital markets: II[J]. The Journal of Finance, 1991, 46(5): 1575-1617.
- [22] Brav A, Heaton J B. Competing theories of financial anomalies[J]. The Review of Financial Studies, 2002, 15(2): 575-606.
- [23] Brown K C, Harlow W V, Tinic S M. Risk aversion, uncertain information, and market efficiency[J]. Journal of Financial Economics, 1988, 22(2): 355-385.
- [24] De Bondt W F M, Thaler R. Does the stock market overreact? [J]. The Journal of Finance, 1985, 40(3): 793-805.
- [25] Zhang X F. Information uncertainty and stock returns[J]. The Journal of Finance, 2006, 61(1): 105-137.
- [26] 蒋志强, 田婧雯, 周炜星. 中国股票市场收益率的可预测性研究[J]. 管理科学学报, 2019, 22(4): 92-109.  
Jiang Zhiqiang, Tian Jingwen, Zhou Weixing. Return predictability in the Chinese stock markets[J]. Journal of Management Sciences in China, 2019, 22(4): 92-109. (in Chinese)
- [27] 裴 茜, 朱书尚. 中国股票市场金融传染及渠道——基于行业数据的实证研究[J]. 管理科学学报, 2019, 22(3): 90-112.  
Pei Xi, Zhu Shushang. Financial contagion in China's stock market: A study based on industry-level data [J]. Journal of Management Sciences in China, 2019, 22(3): 90-112. (in Chinese)
- [28] 张 兵, 李晓明. 中国股票市场的渐进有效性研究[J]. 经济研究, 2003, (1): 54-61.  
Zhang Bing, Li Xiaoming. An evolving market efficiency test on Chinese stock market[J]. Economic Research Journal, 2003, (1): 54-61. (in Chinese)
- [29] 张学平. 外资并购绩效的实证研究[J]. 管理世界, 2008, (10): 169-170.  
Zhang Xueping. An empirical analysis of foreign capital M&A performance[J]. Management World, 2008, (10): 169-170. (in Chinese)
- [30] 姜国华, 岳 衡. 大股东占用上市公司资金与上市公司股票回报率关系的研究[J]. 管理世界, 2005, (9): 119-126.  
Jiang Guohua, Yue Heng. A study of the relationship between big shareholders' diverting listed companies' capital and the stock return of these companies[J]. Management World, 2005, (9): 119-126. (in Chinese)
- [31] 刘春林, 张 宁. 上市公司传闻的澄清效果研究——来自中国证券市场的证据[J]. 管理科学学报, 2012, 15(5): 42-54.

- Liu Chunlin, Zhang Ning. Study on the effectiveness of public company's rumor denial announcements: Evidence from Chinese stock market[J]. *Journal of Management Sciences in China*, 2012, 15(5): 42–54.
- [32] 张晓哲, 周晓苏, 杜亚光. 管理层责任承担的市场反应——基于内部控制缺陷披露的视角[J]. *管理科学学报*, 2020, 23(10): 40–59.
- Zhang Xiaozhe, Zhou Xiaosu, Du Yaguang. Market reactions to management's responsibility acceptance: A perspective of internal control weakness disclosure[J]. *Journal of Management Sciences in China*, 2020, 23(10): 40–59. (in Chinese)
- [33] Busse J A, Green T C. Market efficiency in real time[J]. *Journal of Financial Economics*, 2002, 65(3): 415–437.
- [34] Brown S J, Warner J B. Using daily stock returns: The case of event studies[J]. *Journal of Financial Economics*, 1985, 14(1): 3–31.
- [35] Barber B M, Lyon J D. Detecting long-run abnormal stock returns: The empirical power and specification of test statistics [J]. *Journal of Financial Economics*, 1997, 43(3): 341–372.
- [36] Meznar M B, Nigh D, Kwok C C Y. Effect of announcements of withdrawal from South Africa on stockholder wealth[J]. *Academy of Management Journal*, 1994, 37(6): 1633–1648.
- [37] Bremer M, Sweeney R J. The reversal of large stock-price decreases[J]. *The Journal of Finance*, 1991, 46(2): 747–754.
- [38] Sanger G C, Peterson J D. An empirical analysis of common stock delistings[J]. *Journal of Financial and Quantitative Analysis*, 1990, 25(2): 261–272.

## The real impact of natural disaster on firm value: An event study of earthquake related announcements by Chinese listed firms

GAO Jia<sup>1, 2</sup>, RONG Ying<sup>1, 2\*</sup>

1. Antai College of Economics and Management, Shanghai Jiao Tong University, Shanghai 200030, China;
2. Data-Driven Management Decision Making Lab, Shanghai Jiao Tong University, Shanghai 200030, China

**Abstract:** The impact of natural disasters on a firm can be profound. This study collects all announcements made by Chinese listed firms related to operational impact due to earthquakes from 2008 to 2015. Utilizing the event study methodology, the real impact on firm value is measured by the abnormal return after the announcement. First, possible emotional reactions that may arise from different channels are examined. Those possible emotional reactions are either controlled or negligible. Second, it is found that a firm's market value loses, on average, 2% on the announcing day, given the announcement claimed that the firm's operation is indeed impacted by the earthquake. The loss increases to 2.5% if the time window is extended to a week. As the possible emotional reactions have been removed, those abnormal returns can be treated as the real impact of earthquakes. Moreover, investors respond to the information timely and irreversibly. In addition, investors can distinguish the severity of impacts contained in the announcement. This evidence indicates that the Chinese market is at least a 'semi-efficient market'. Changing models of estimation and counterfactual construction does change our result qualitatively, as proves the robustness of our results.

**Key words:** natural disaster; risk management; firm value; event study; market efficiency

附录:

附表1 受影响行业

Appendix Table 1 Affected industries

二级行业名称	二级行业代码	三级行业名称	三级行业代码	四级行业名称	四级行业代码	影响方向
医疗保健设备与服务	3510	医疗保健设备与用品	351010	医疗保健设备	35101010	正
制药、生物科技与生命科学	3520	制药	352020	西药	35202010	正
制药、生物科技与生命科学	3520	生物科技Ⅲ	352010	生物科技	35201010	正
制药、生物科技与生命科学	3520	制药	352020	中药	35202011	正
银行	4010	商业银行	401010	多元化银行	40101010	负
银行	4010	商业银行	401010	区域性银行	40101015	负
保险Ⅱ	4030	保险Ⅲ	403010	人寿与健康保险	40301020	负
保险Ⅱ	4030	保险Ⅲ	403010	财产与意外伤害保险	40301040	负
保险Ⅱ	4030	保险Ⅲ	403010	多元化保险	40301030	负
技术硬件与设备	4520	通信设备Ⅲ	452010	通信设备	45201020	正
材料Ⅱ	1510	建材Ⅲ	151020	建材	15102010	正
材料Ⅱ	1510	金属、非金属与采矿	151040	钢铁	15104050	正
资本货物	2010	建筑产品Ⅲ	201020	建筑产品	20102010	正
资本货物	2010	建筑与工程Ⅲ	201030	建筑与工程	20103010	正
资本货物	2010	机械	201060	建筑机械与重型卡车	20106010	正
电信服务Ⅱ	5010	多元电信服务	501010	综合电信服务	50101020	负

主要的商业新闻来源包括:路透社-中文新闻;亚洲财经;上海证券报(简体);中文华尔街时报(简体);道琼斯中文财讯(简体);证券时报(简体);中国证券报;通过“地震 and (股票 or 股价 or 股市 or 股票价格 or 股票市场 or 股市场)”在 Factiva 数据库进行搜索,筛选出其中与行业相关的所有新闻,表述某个行业受到影响的新闻一般会以某个公司为例进行说明,如:中国市场见闻:“灾后重建或为中国水泥行业带来机遇”(《中文华尔街时报(简体)》,2008年

5月21日 03:26 上午 GMT)中提到:“……分析师们认为,如此规模的需求对于亚洲水泥(中国)控股公司(Asia Cement (China) Holdings Corp.)和安徽海螺水泥股份有限公司(Anhui Conch Cement Co.)等生产厂商来说会是个好消息。”利用 Wind 数据库获得报道中所举例子的四位行业代码,要使得某个行业被确定为受影响行业,该行业需要出现在至少两份非转载的报道中。表格中最后一列“影响方向”为报道中预期的地震对于股价的影响方向。