



如何更早发现“灰犀牛”？基于压力指数法的票据市场风险测度

唐磊 赵诗棋 杨扬 李莹

摘要 如何更早发现和处置金融市场苗头性风险，对单个金融子市场风险的准确测度和识别提出了更高要求。本文对票据市场风险情况进行全面梳理，建立涵盖信用风险、流动性风险、市场风险及合规风险的 11 项评价指标体系，借鉴金融市场系统性风险测度相关方法，构建票据市场压力指数，并采用 MS-AR 马尔科夫区制转移模型对票据市场压力状态进行识别。研究结果表明：票据市场高压状态与近年来票据市场发生的风险事件时间相吻合，能够快速反映事件的冲击，且在设置合理的观测阈值后，能够进一步提升风险事件识别的准确性，为识别和监测票据市场风险提供工具和数据参考，也为其他金融子市场提供借鉴。

关键词 票据市场 压力指数 风险测度识别 MS-AR 模型

一、引言

党的十九大将防范化解重大风险作为三大攻坚战之一，党的二十大明确指出要加强和完善现代金融监管，强化金融稳定保障体系，依法将各类金融活动全部纳入监管，守住不发生系统性风险底线。票据市场是我国金融市场的重要组成部分，长期以来，票据作为直接对接实体经济的支付结算和融资工具，在解决企业融资难、融资贵，以及促进实体经济建设和金融发展等方面发挥了重要的作用。近年来，在全球新冠疫情反复、经济增速放缓的背景下，受包商银行破产重组、民营房地产企业信用事件等影响，票据市场也越来越受到市场的关注。防范化解金融风险，就是要将这些局部风险事件早发现、早处置，及时控制风险敞口，防止风险传播扩散，避免系统性风险的发生，这也对单个金融子市场局部风险事件的精准测度和识别

提出了更高要求。因此，找到全方位衡量我国票据市场风险的方法，对于有效测度和识别票据市场风险、为其他金融子市场提供方法借鉴等方面，具有实践指导意义。

（一）金融市场风险测度

关于金融风险的测度，特别是系统性层面的金融风险研究，主要包括三种方法：一是早期预警指标体系（EWIs），这类方法需要用到已发生过金融危机国家的数据，未必适用我国；二是基于价格或资产负债表等的金融计量模型测度方法，这类方法需要具备较多的公开信息，存在一定局限性；三是综合指数法，Illing & Liu（2003）提出的金融压力指数法，通过选取相关指标合成金融压力指数，并进行事件检验，结果证明该指数能够有效反映金融压力状况，并可将该方法拓展到其他国家。国内如徐国祥和李波（2017）、李敏波和梁

唐磊（通讯作者）、赵诗棋、杨扬、李莹，上海票据交易所。



爽 (2021)、梁琪等 (2019) 等学者, 分别使用金融压力综合指数法对整个金融市场以及股票、外汇等金融子市场进行实证并取得较好效果。综上, 压力指数法更加适用于我国票据市场的风险测度。

关于压力指数的构建, 重点涉及指标选取和指数合成两个方面。指标选取方面, 国内外学者主要是从系统性层面考虑, 从金融子市场挑选了小部分能够最直观反映主要风险的指标, Illing & Liu (2003) 选取公司债利差、收益率曲线斜率等 9 个指标; 马勇和黄科 (2019) 选取 Shibor 隔夜利率波动率、上证国债指数波动率、沪深 300 指数波动率、人民币美元汇率波动率等 10 个指标; 许涤龙和陈双莲 (2015)、仲文娜和朱保华 (2018) 选取了存贷比、不良贷款率、金融机构杠杆率等银行相关指标。这种指标选取方式, 能够抓住风险变化的趋势主线, 但在局部风险感知灵敏度方面存在不足。因此, 本文通过梳理各个版本《巴塞尔协议》中关于金融机构面临的各类风险类型, 结合票据市场风险特点, 选取信用风险、流动性风险、市场风险及合规风险四类主要的风险类型为框架建立压力指标体系。指数合成方面, 一般分为非模型法和模型法。非模型法主要采用等方差加权、信用加总加权等方法; 模型法主要采用主成分分析、动态因子模型等。考虑到不同类型风险差异较大、权重各有不同, 对数据完整性和频度一致性要求较高, 以及各类风险子项指数相关性的时变特性, 本文借鉴张晶和高晴 (2015)、陈忠阳和许悦 (2016)、陶玲和朱迎 (2016)、张勇等 (2017)、李敏波和梁爽 (2021) 等学者的研究成果, 采用 AHP 层次分析法和专家判别法相结合的方式确定各层次指

数的权重与合成路径, 先通过累积分布函数方法对各指标进行无量纲标准化后, 直接合成各类风险的子项压力指数, 再通过萨蒂 1-9 标度法, 确定业界普遍认可的各类风险基本权重, 最后基于各个子项压力指数的相关系数矩阵下的协方差结构合成票据市场综合压力指数。

(二) 金融市场风险识别

关于金融风险的识别, 主要通过识别金融压力时期来判断, 包括三种方法: 一是 Hakkio et al. (2009) 采用的以已发生过金融危机或确定处于压力时期的金融压力指数作为基准, 当指数超过基准就认为处于压力时期, 该方法不适用于我国国情; 二是 Illing & Liu (2003) 以金融压力指数的历史均值的 1.5~2 倍标准差作为阈值, 当超过阈值时, 就认为处于金融压力时期, 该方法存在主观性且容易受到异常值的影响; 三是 Hamilton (1989) 提出的用马尔科夫区制转移模型来进行压力时期的识别, 该方法得到邓创和赵珂 (2018)、黄启才和王世杰 (2021)、李敏波和梁爽 (2021) 等学者的进一步研究, 并在高压时期识别上取得较好效果。

综上所述, 本文结合票据市场风险特点, 选取信用风险、流动性风险、市场风险及合规风险四类主要的风险类型建立指标体系, 在此基础上构建能够测度我国票据市场风险的压力指数, 以此来有效识别票据市场风险。同时, 为了更加科学、精准地衡量金融风险压力状态, 本文采用 MS-AR 马尔科夫区制转移模型对压力指数进行高压时期识别, 验证高压时期与风险事件的吻合度, 为进一步加强票据市场风险防范提供了工具和数据参考, 也为其他金融子市场提供方法借鉴。



二、中国票据市场压力指数构建

本文采用 AHP 层次分析法和专家判别法相结合的方式, 对票据市场压力指数进行层次划分并完成相应权重的计算。在此基础上, 结合子项指标间时变的相关关系, 构建票据市场综合压力指数。

(一) 票据市场压力指数指标体系

基于相关文献和市场经验, 结合我国票据市场特征, 考虑到数据选择的全面性及可获得性, 以及我国票据市场在法律法规、制度政策、市场监管等方面具有的独特性 (蔡制宏, 2023), 本文将从信用风险、流动性风险、市场风险、合规风险四个方面进行指标选取。

信用风险方面, 逾期情况最能反映金融市场的信用风险水平, 票据逾期越多, 票据承兑人的信用风险越大。因此本文选取代表金融机构信用的银行承兑汇票的逾期率和逾期发生率, 以及代表企业信用的商业承兑汇票的逾期率和逾期发生率, 作为衡量信用风险的基础指标。

流动性风险方面, 陈忠阳和许悦 (2016)、李敏波和梁爽 (2021) 等选取了银行间市场隔夜质押式回购利率及 Shibor 利率波动率进行衡量。本文基于票据市场特点, 选取票据市场隔夜回购利率波动及票据净融资率衡量票据市场流动性风险。通常隔夜回购利率正向波动越大, 金融机构流动性越紧张; 票据净融资率为票据签发量与到期量之比, 通常票据净融资率越高, 表明票据市场可交易资产越多, 流动性也越宽松。

市场风险方面, 徐国祥和李波 (2017)、李敏波和梁爽 (2021) 等选取股票指数波动率、国债到期收益率波动率进行衡量, 主要体现为价格或者收益率变化, 变动越大, 市场风险相对越大。同时, 根据谢晶磊 (2020) 的研究, 票据资产价格波动不仅受到流动性影响, 也受到信贷规模的影响, 对商业汇票收益率曲线与所属同类资产的 AAA 同业存单计算利差, 可以衡量信贷规模调节压力。另外, 考虑到可能因利益输送、过桥交易等特殊目的的交易产生的价格异常波动, 也会产生一定的市场风险。因此本文选取转贴现价格波动、票据市场信贷规模调节压力、价格偏离较大的转贴现外部交易占比三个指标进行市场风险的衡量。

合规风险方面, 目前票据市场法规主要由人民银行、国家金融监督管理总局 (简称金融监管总局) 制定, 监管部门主要通过行政处罚、发布相关违规名单的方式公示违规情况, 金融监管总局会在其官网发布行政处罚信息, 人民银行通过上海票据交易所建设的信息披露平台, 发布违反信息披露相关制度的延迟披露和持续逾期等名单。因此本文选取行政处罚数量及延迟披露数量^①衡量合规风险, 数量越大, 合规风险越大。

综上, 本文借助 AHP 层次分析法对指标进行分类并划分等级, 最终拟定票据市场压力指标的指标体系, 包含 4 个子项风险类型及 11 个基础指标, 如表 1 所示。^②

(二) 压力指数的测度结果

票据市场压力指数 CPSI 走势与票据

① 由于持续逾期数量主要反映信用风险, 本文未将其纳入到合规风险指标。

② 票据市场压力指数的合成过程, 包括子项压力指数和综合压力指数, 见增强出版, 中国知网—《金融市场研究》。



表 1 票据市场压力指数指标变量选择与计算方法

序号	风险类型	指标名称	代码	计算方法	预期方向
1	信用风险	商票逾期率	X_1	商票逾期余额 / 商票承兑余额	+
2		银票逾期率	X_2	银票逾期余额 / 银票承兑余额	+
3		商票逾期发生率	X_3	当月商票逾期量 / 商票到期量	+
4		银票逾期发生率	X_4	当月银票逾期量 / 银票到期量	+
5	流动性风险	隔夜回购利率波动	X_5	日隔夜质押式回购加权平均利率 - 近 1 周隔夜质押式回购加权平均利率均值, 进行月平均	+
6		票据净融资率	X_6	当月票据签发量 / 到期量	-
7	市场风险	转贴现价格波动	X_7	日 6M 国股转贴现收益率 - 近 1 周 6M 国股转贴现收益率均值, 进行月平均	+
8		票据市场信贷规模调节压力	X_8	日 6M 国股转贴现收益率 - 同期限 AAA 同业存单收益率, 进行月平均	+
9		价格偏离较大的转贴现外部交易占比	X_9	较转贴现收益率曲线偏离较大的转贴现交易金额占比	+
10	合规风险	行政处罚数量	X_{10}	近一年金融监督管理总局(原银保监会)对金融机构票据相关行政处罚数量	+
11		延迟披露数量	X_{11}	当月延迟披露名单中承兑人数量	+

数据来源: 票据市场相关数据来源于上海票据交易所, AAA 同业存单收益率(6M)来源于大智慧数据库中的“宏观-国内宏观经济-利率-债券收益率-外汇交易中心收益率曲线-到期-同业存单(AAA)收盘收益率曲线-6M”, 行政处罚数据来源于法询科技中的“处罚案例”, 处罚案由为票据, 样本区间为 2019 年 1 月至 2023 年 9 月, 数据的频率为月度数据。

市场一些风险事件发生时期耦合, 可以用来衡量我国票据市场局部风险。具体可以将样本期间的金融压力指数分为以下几个阶段。

2019 年 5 月至 11 月, 包商银行出现严重信用风险问题, 银票逾期率及逾期发生率有所上升, 同时伴随流动性偏紧问题, 票据市场压力随之增大。2020 年 2 月, 受新冠疫情影响, 部分企业无法及时兑付票据, 信用风险达到样本区间峰值。在此之后, 票据市场压力回落并保持相对平稳。2021 年初, 恒大集团出现严重信用风险问题, 随后, 多家民营房地产企业相继出现债务违约或偿债压力, 商票逾期率及逾期发生额有所上升,

信用风险增大, 票据市场压力上升。此后, 随着房地产行业信用风险逐渐暴露完毕, 票据市场压力回落。

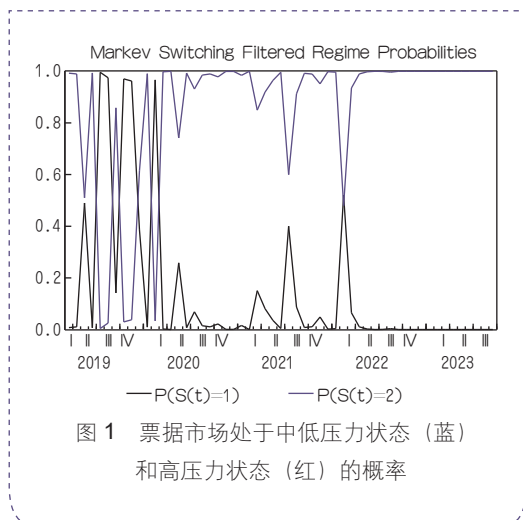
三、中国票据市场风险事件的识别和监测

编制票据市场压力指数的最终目的, 是为了评估票据市场压力状态, 进而对票据市场风险事件进行识别和监测。本文采用 MS-AR 马尔科夫区制转移模型来评估票据市场压力状态^①。

(一) 风险事件识别

图 1 刻画了票据市场压力指数在样本区域内分别处于两种区制的概率, 一般地,

① 数据平稳性检验、模型构建与估计结果, 见增强出版, 中国知网—《金融市场研究》



若在某时点某种概率值大于 0.5, 则视为该样本点处于该压力状态, 可以识别出区制 2 对应相对中低压力状态, 区制 1 对应相对高压状态。根据区制转移概率矩阵(表 1), 中低、高两种状态的持续概率分别为 0.9205 和 0.3545, 对应的平均持续期分别为 12.57 个月和 1.55 个月, 反映出在样本区域内, 票据市场大部分期间处于中低压力状态, 且由中低压状态向高压状态转换的概率较低 (0.0795), 由高压状态向中低压状态转换的概率较高 (0.6455)。

表 2 区制转移概率矩阵

压力状态	状态 1	状态 2
状态 1	0.3545	0.6455
状态 2	0.0795	0.9205

从图 1 可以看出, 票据市场明显处于相对高压的时间段有 2019 年 7 月、2019 年 10-11 月、2020 年 2 月、2021 年 7 月、2022 年 2 月等。2019 年 7 月和 10~11 月期间, 受包商银行信用风险事件影响, 票据市场风险水平较高, 包商银行自 2019 年 5 月 24 日起被金融监管总局实行接管, 该事件打破了同业刚兑预期, 市场担忧流动

性冲击, 短期内中小银行承兑票据的流动性明显下降。2020 年 2 月, 新冠疫情对我国经济社会发展造成冲击, 2020 年第一季度国内生产总值 (GDP) 同比下降 6.8%, 首次出现季度数据的负增长, 宏观经济低迷也使得票据市场风险增加, 随着后续快速复工复产及相关政策的出台, 经济加速回稳向好, 2020 年我国成为全球率先实现经济正增长的主要经济体, 票据市场风险水平回落。2021 年二季度, 恒大集团等部分民营房地产集团信用风险开始暴露, 下属企业多次发生大额票据兑付违约, 房地产行业自 2021 年 7 月开始暴露信用风险, 在人民银行及相关部委对房地产领域相关风险的预警及妥善化解下, 房地产行业风险逐步得到控制, 票据市场风险水平逐步回落。2022 年 2 月, 社融信贷总量收缩幅度超出预期, 企业中长期贷款下降明显, 流动性吃紧, 票据市场压力指数出现阶段性峰值。2022 年 3 月后, 随着票据信息披露制度的深入实施以及《商业汇票承兑、贴现与再贴现管理办法》等政策发布, 同时房地产行业风险也得到充分暴露, 票据市场整体风险水平持续回落到相对低位。

(二) 风险事件监测

根据马尔科夫区制转移模型识别的票据市场压力状态结果, 结合样本区间内的风险事件看, 本文编制的票据市场压力指数能够及时有效识别出票据市场的风险事件, 并可通过设置和监测压力指数指标, 及时监测票据市场风险情况。

本文样本区间内, 票据市场明显处于相对高压的时间段有 2019 年 7 月、2019 年 10~11 月、2020 年 2 月、2021 年 7 月、2022 年 2 月等, 根据压力指数对高压力

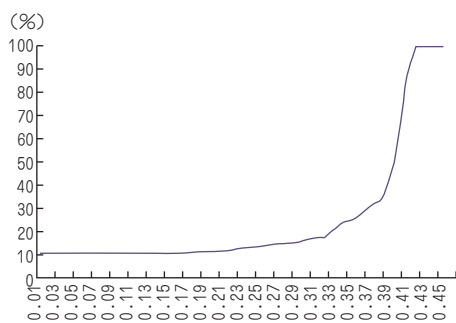


图2 压力指数对高压时期识别准确率走势

时期识别准确率的走势图显示(图2),当压力指数 ≤ 0.32 时,高压识别准确率维持在10%~20%的低位,当 $0.32 < \text{压力指数} \leq 0.42$ 时,高压识别准确率随着压力指数的上升而快速上升,当压力指数 > 0.42 时,高压识别准确率达到100%,但继续上升会导致部分高压时期未被监测到,依此设置压力指数预警阈值为0.42。鉴于样本区间相对较小,在压力指数总体水平发生上升或下降的情况下,如仅考虑压力指数的绝对水平,难以达到精准监测的目标。前文在构建马尔科夫区制转移模型时,将某时点某种概率值大于0.5的情况视为该样本点处于该压力状态,因此可同时将高压状态平滑概率监测阈值设置为0.5,当票据市场压力指数和转移概率同时超过阈值时,金融监管部门可进一步关注或采取一定的应对措施,防止风险进一步放大。

四、结论

第一,本文尝试编制了我国票据市场压力指数,旨在精准反映票据市场压力水平和趋势,帮助识别和监测票据市场风险事件。研究结果显示,该指数将能够及时反映风险事件的发生,通过MS-AR模型将压力状态识别为高压和中低压两个区制,有助于更加精准地监测和评估票据市场风险状况。同时,信用风险、流动性风险、市场风险、合规风险这四个子项指数也能够有效反映各个子项维度的局部风险压力。

第二,本文在分析我国票据市场压力指数的变化趋势中发现,2022年3月后,随着商业汇票信息披露制度的深入实施以及《商业汇票承兑、贴现与再贴现管理办法》等政策发布,票据市场整体风险水平持续回落并维持在中低压状态,该结果侧面反映出压力指数可为政策制定者跟踪观测政策实施进度及效果提供参考。

第三,本文从各个风险类型角度出发建立评价指标体系,探索构建压力指数来全方位衡量我国票据市场风险,通过对压力指数和高压状态平滑概率进行风险阈值观测,可为监管部门及时研判风险形势和制定应对措施提供数据支撑,也为全面测度和识别其他金融子市场风险提供了方法参考。^[N]

学术编辑:韦燕春

参考文献

- [1] 蔡制宏.基于动态Nelson-Siegel模型对票据利率期限结构的分析[J].金融市场研究,2023(10):98-106.
- [2] 陈忠阳,许悦.我国金融压力指数的构建与应用研究[J].当代经济科学,2016,38(01):27-35+125.
- [3] 邓创,赵珂.中国的金融压力及其对宏观经济景气的影响动态[J].财经研究,2018,44(07):86-98+113.
- [4] 黄启才,王世杰.中国金融压力指数测度与金融风险识别[J].亚太经济,2021(03):25-34.
- [5] 李敏波,梁爽.监测系统性金融风险——中国金融市场压力指数构建和状态识别[J].金融研究,2021,(06):21-38.



- [6] 梁琪,刘精山,王睿.人民币外汇市场压力及其时变溢出效应研究[J].东岳论丛,2019,40(04):34-45+191.
- [7] 马勇,黄科.金融压力指数及其政策应用:基于中国的实证分析[J].金融监管研究,2019(7):1-17.
- [8] 陶玲,朱迎.系统性金融风险的监测和度量——基于中国金融体系的研究[J].金融研究,2016(06):18-36.
- [9] 谢磊.票据资产与信贷业务研究[J].金融市场研究,2020(06):98-104.
- [10] 许涤龙,陈双莲.基于金融压力指数的系统性金融风险测度研究[J].经济学动态,2015(04):69-78.
- [11] 徐国祥,李波.中国金融压力指数的构建及动态传导效应研究[J].统计研究,2017,34(04):59-71.
- [12] 张晶,高晴.中国金融系统压力指数的设计及其应用[J].数量经济技术经济研究,2015,32(11):41-57.
- [13] 张勇,彭礼杰,莫嘉浩.中国金融压力的度量及其宏观经济的非线性效应[J].统计研究,2017(1):67-79.
- [14] 仲文娜,朱保华.中国金融体系压力指数构建及有效性检验[J].上海金融,2018(09):15-22.
- [15] Hakkio C S, Keeton W R. Financial stress: What is it, how can it be measured, and why does it matter[J]. Economic Review,2009,94(2):5-50.
- [16] Hamilton J D. A new approach to the economic analysis of nonstationary time series and the business cycle[J].Econometrica: Journal of the econometric society,1989:357-384.
- [17] Illing M, Liu Y. An index of financial stress for Canada[R].Bank of Canada,2003.

Risk Measurement in China's Commercial Paper Market and the Early Discovery of 'Grey Rhinos'

TANG Lei ZHAO Shiqi YANG Yang LI Ying

(Shanghai Commercial Paper Exchange Corporation Ltd.)

Abstract Preventing and resolving major financial risks and guarding against systemic risks are among the important objectives proposed at the 19th and 20th CPC National Congresses. Addressing emerging risks in the financial market depends upon the identification of risk events in individual financial market segments. This paper comprehensively reviews the risks of the commercial paper market and establishes an 11-item evaluation index system covering credit risk, liquidity risk, market risk and compliance risk. It draws on the relevant methods of systematic risk measurement in the financial market, constructs a comprehensive stress index for the commercial paper market, and adopts the MS-AR Markov regime switching model to identify the degree of stress in the commercial paper market. The risk index can provides tools and data references for the identification and monitoring of the risk events in the commercial paper market and provide methodological references for other financial market segments.

Keywords Commercial Paper Market, Stress Index, Risk Event Identification, MS-AR Model

JEL Classification G29 C43 C51