



债券违约风险预警模型探究

作者：俞宁子，刘斯峰，陈绿原

目录

1、国内债券违约概览	2
2、债券违约成因分析与预警要素	7
3、债券违约风险预警模型框架与原理	11
4、总结	19

摘要

自 2014 年以来国内债券市场违约事件频发，近两年更是呈现加速递增的趋势。债券的“刚兑”神话被逐步打破，这给债券投资人和投资机构带来了困惑，对于债券投资者来说，一个风险与收益并存的时代由此开启。本文对宏观经济和债券违约企业进行了全面剖析。对引起违约的主要原因，如经济下行导致的强周期行业整体经营状况恶化，经营不善导致的盈利能力持续低下，融资能力下降导致的流动性危机，过度投资导致的杠杆率过高，管理层不稳定，实际控制人突发状况等，进行了归纳总结。并通过量化手段建立起一整套基于财务变动、宏观经济趋势、行业走势、内评结果以及突发舆情事件为基础的量化预警模型。本文提出的模型综合考虑发债企业风险状况综合评定、财务指标异动、债券收益率和股票价格等市场异常情况、违约预警事件等多方面因素，并利用该预警模型从地区、评级、行业及个体等多个维度对未来债券违约趋势进行分析，有较强的学术和实用价值。

【关键词】 债券违约、信用风险、发债企业、风险预警、模型

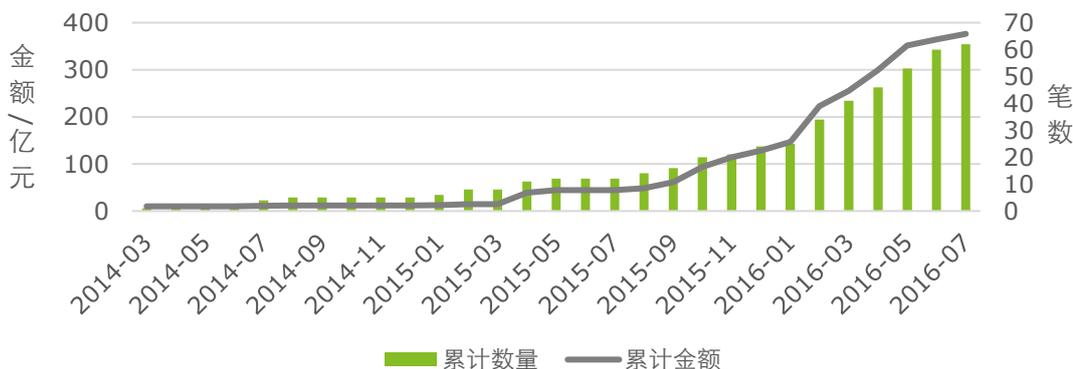
1、国内债券违约概览

2014年3月7日深圳证券交易所披露了《上海超日太阳能科技股份有限公司2011年公司债券第二期利息无法按期全额支付的公告》，超日太阳于2012年3月7日发行的2011年公司债券(简称“11超日债”)第二期利息原定金额共计人民币8980万元，但由于各种不可控的因素，公司付息资金仅落实人民币400万元。因此，“11超日债”本期利息将无法于原定付息日按期全额支付，仅能够按期支付人民币400万元。这是中国债市的首例违约事件，后来债券市场的表现证明在中国债市并不是偶然事件，而是打破债券刚性兑付的开始。在此后的两年多时间(截止2016年7月底)，中国债市违约涉及37家主体，涉及从央企到民企，从公募到私募几乎所有类型。

1.1 趋势：违约数量和金额过去两年及未来持续递增

自超日违约后，2014年市场开始出现了少量债券逾期，2015年的违约笔数和金额明显上升，至2015年底累计违约24笔金额达128.7亿，2016年2月以后违约数量和金额分别猛增截至62笔及376.3亿(截止2016年7月)，虽然近期山西煤炭企业在政府支持和背书下，成功发行新债挺过难关。但是随着经济环境整体下行，经济转型尚未完成，违约趋势的延续是大概率事件。

累计违约笔数和违约金额走势图



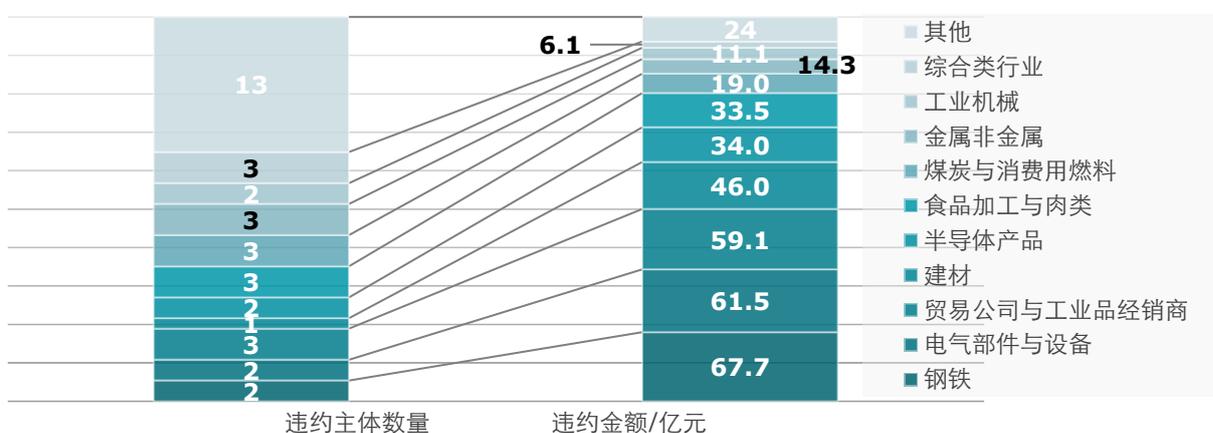
数据来源：万得资讯

1.2 行业：产能过剩及强周期性行业占比高

2016 年我国宏观经济将继续面临经济下行压力，传统制造业去产能和房地产去库存任务艰巨，经济增速将进一步放缓。经济下行，下游产业需求低迷，使得处于上中游的强周期产业产能过剩，产品销量及价格持续下滑，盈利能力大幅下降，债务负担加重，以及过于依赖银行融资，成为了违约高发地带。

违约主体行业分布如图所示，集中在钢铁、能源燃料、金属、重工业、建材、农产品等强周期行业（共 25 家主体），也有少量食品、餐馆、服装、鞋类等弱周期行业（共 6 家主体）。从金额层面分析，除食品加工与肉类以外，违约金额占比较高的行业都为强周期行业。

违约行业分布

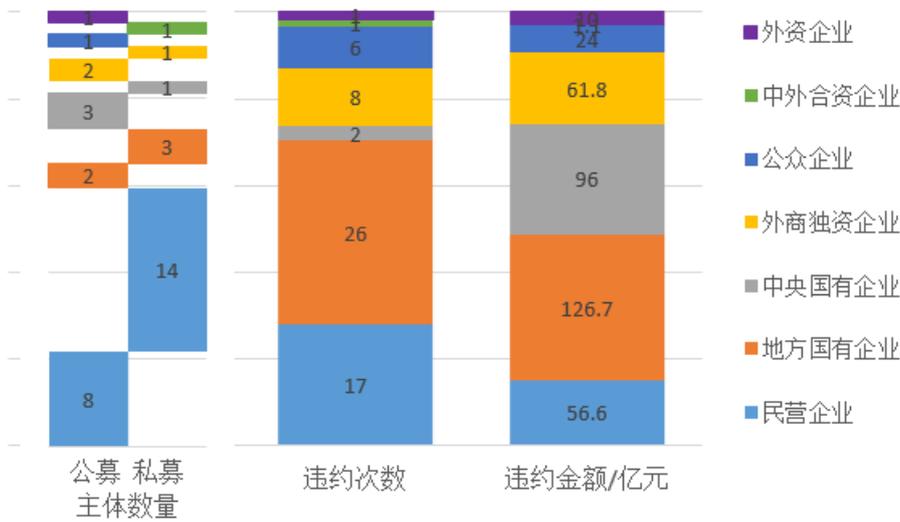


数据来源：万得资讯

1.3 性质：民营企业偏多但违约金额较小，国企央企金额居高

从企业性质来看，在所有 37 家违约主体中民营企业占比最大，一共 21 家、其次为地方国企 5 家、再次中央国企 4 家，而其他类型的企业其股东背景与民营企业相似；从违约金额来看，地方国有企业（126.7 亿）和中央国有企业（96 亿）占据份额最高，这主要与央企和国企规模大，股东背景为政府有关。相比其他发债主体，企业信誉度较高，资金筹措来源广泛，故发债金额相对较大。

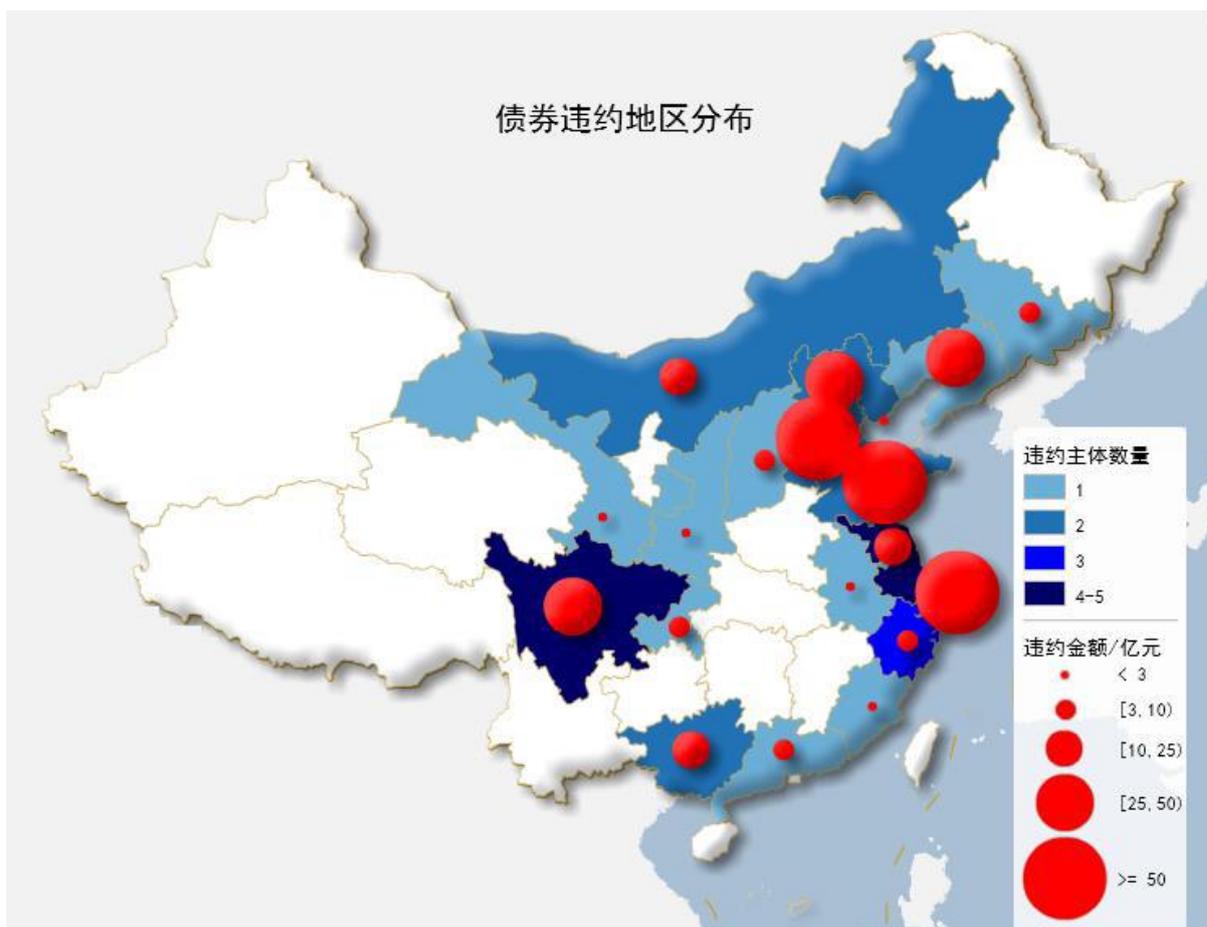
违约企业属性分布



数据来源：万得资讯

总的来说，民企违约数量多，但是央企，地方国企违约金额大。民营企业发生违约债券一共 26 笔。其中私募债有 17 笔，共计 12.9 亿元，占到民营企业违约数量的 65.4%，金额的 22.8%。反观央企或地方国有企业，一共 25 笔违约，共计 197.7 亿元，其中私募债（包含定向工具）一共 14 笔，共计 103.7 亿元。私募债数量占比 56%，金额占比 52.5%。由于私募信息的可获取性远低于公募，目前已有的统计结果表明：民营企业的私募债整体数量占比偏高，而央企和地方国企则更偏向于公募债。

1.4 地域：东南沿海、华北和西南省份较集中，东北地区虽然违约主体家数不多但金额较大

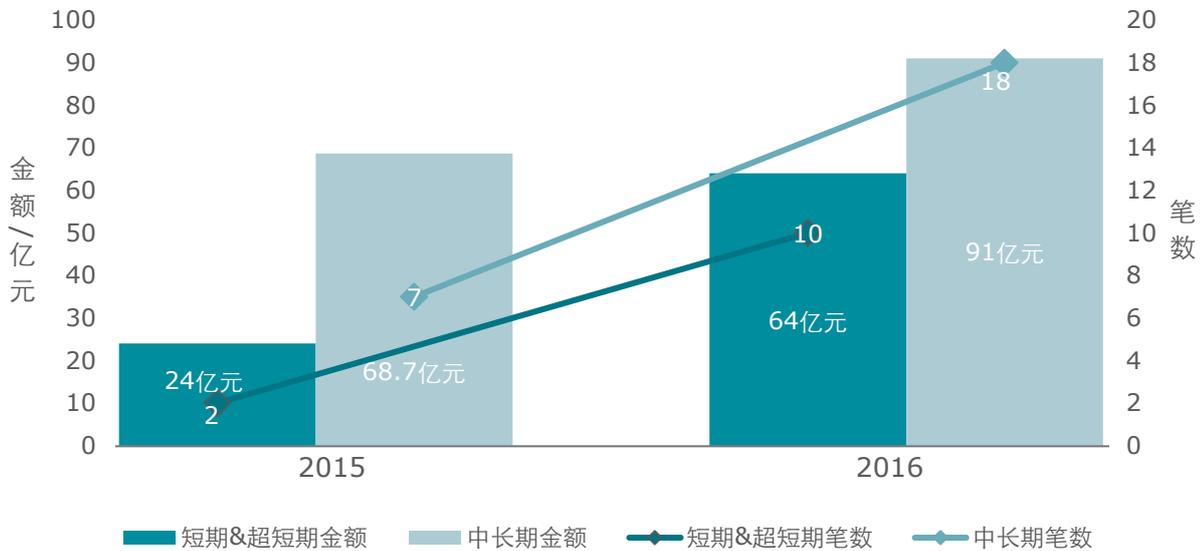


数据来源：万得资讯

从债券违约企业的地域特征来看，违约主体主要分布的东南沿海（13家）、华北（10家）、西南（7家），而违约金额最多的地区为华北（166.7亿）、东南沿海（98.5亿）、东北（50.7亿）、西南（39.6亿）。经过分析，东南沿海违约主体和违约金额都排名靠前的原因是该地区民营经济发达发债企业较多，当地的贸易、中小型制造业和建筑业在受经济环境下行影响下很可能出现流动资金紧张和兑付困难的状况；华北地区违约企业主要是产能严重过剩行业的大型国企如保定天威和中钢集团，和经营出现问题的中小型民营企业；而东北地区是老牌重工业，虽然违约主体不多但是规模很大，两家违约企业东北特钢和吉林粮食集团收储经销有限公司，总金额超过50亿。

1.5 品种：短期及超短期债券违约数量增速过快

债券违约期限对比



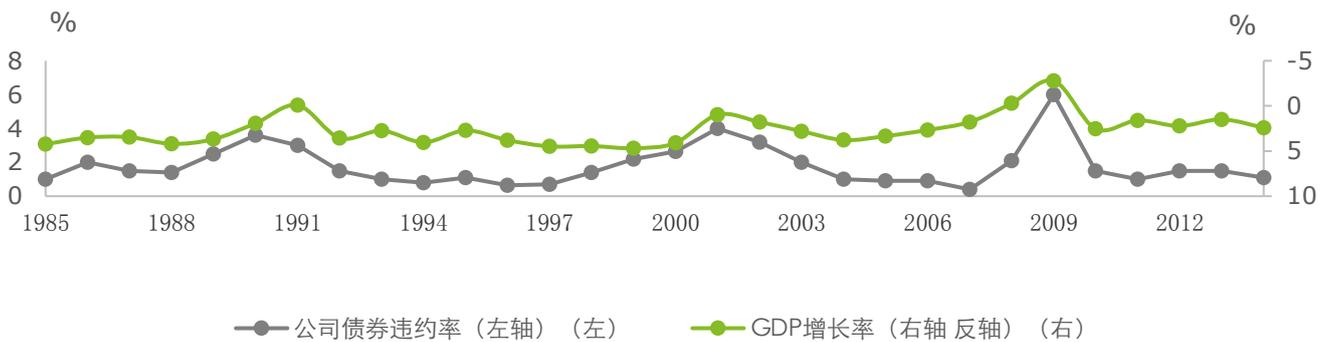
数据来源：万得资讯

进入 2016 年以来，违约券种主要以短期债券为主，1 年期内的短期债务违约大幅上升。短期债券违约数占比提升了 13.5%，违约金额占比提升了 9.8%。

短期资金成本比长期资金成本低，在宏观经济行形式好的时候风险被掩盖，一旦经济下行，企业盈利下降，经营性现金流匮乏，就会导致违约的发生。此外，从另一个角度分析，一些中小企业拿不到中长期资金，只能选择短期资金，因此短期债券的违约金额涨幅（167%）远高于中长期债券（32%）。

自市场经济体制建立以来，经济周期就如同四季轮替一样在市场经济体中周而复始，凯恩斯的经济周期理论把经济周期分为衰退期、复苏期、扩张期和紧缩期。从发达经济体的经验来看，企业违约的情况常常跟随经济周期的波动而同向变动，如下图所示。

美国GDP和公司债违约率



我国典型的强周期行业有大宗原材料、能源、工程机械、船舶、房地产等，弱周期行业有食品、医药、教育、交通运输、公用事业等。通常情况下，在经济的上行期（即复苏与扩张期）强周期行业首先得到繁荣发展；而在经济下行期即紧缩和衰退期，强周期行业则首当其冲。据 1.2 章的统计，很多强周期行业中的违约企业的风险萌芽都起始于经济下行阶段，系统性风险逐渐导致的经营压力的阶段称为违约风险萌芽阶段。

2.2 风险积蓄期：管理层经营不善、投资决策失误等内部因素的诱发下，违约风险逐步显性化，意外状况频生

经济下行带来的部分行业系统性风险升高以及经营压力，并不意味着一定会出现违约风险。统计发现：起决定性作用的通常是内部因素。在内部风险诱发因素的作用下，经济下行、行业不景气等系统性外部风险因素逐步转化为盈利能力下降或亏损等实质性内生风险。这些风险诱发因素包括管理层动荡或能力不足导致的经营恶化；盲目多元化经营或扩大投资导致的流动性捉襟见肘。在风险积蓄期，由于信息滞后、财务粉饰等因素导致财务数据不能真实反映违约企业的实际情况。但各类负面消息已经不脛而走，企业进入了多事之秋。经过对目前国内违约发债企业样本在违约前的经营数据和负面事件进行跟踪分析我们发现，大多数违约企业在违约发生都发生过各类重大负面风险事件。例如，中科云网科技股份有限公司在违约前曾经连续更换包括董事、副总裁、独立董事等多名高管层人员；曾于 2014 年 8 月致歉半年报有重大偏差并财务总监等高管辞职；2014 年 10 月 12 日，公司因涉嫌证券违法违规被中国证监会立案调查涉嫌虚构利润。

2.3 风险显现期：在长期盈利能力降低、债务集中到期、融资困难等多重因素共同作用下出现流动性紧张，并形成多因素之间的恶性循环

经过了由外部经济环境因素导致的风险萌芽期和由内部经营因素导致的风险积蓄期，高危企业已经为了摆脱困境绞尽脑汁。如果依然无法改进经营状况恶化的趋势，会出现各种财务数据特征，比如账面利润大幅下滑、流动性指标快速恶化、资产负债率等指标长期低位运行。伴随而来的是外部评级调降、银行信贷收紧融资能力下降等，以上因素本身还可能行成互相促进的恶性循环。如果此时还有大笔债务集中到期，发生严重流动性危机甚至违约只是时间问题。

2.4 应急处理期：采取出售公司优质资产等方式获得流动性求生存，发生违约后债券持有人向增信机构寻求补充

如果预料到将要发生流动性危机，潜在违约企业有时会为了求生存提前变卖公司优质资产的方式获得流动性，如果依然不能获得足够的偿债流动性，则必然发生违约。如果一旦发生违约增信机构将是投资人进行风险补偿的最后一根稻草。一般增信机构包括外部增信和母公司增信两类，外部增信机构实力直接决定了主体违约之后的最后一道防线，在债券违约事件中也出现过增信机构“担而不保”的情况，使投资者的利益受到了严重损害。例如，东飞马佐里纺机有限公司发生实质性违约后，由于法律文件存在漏洞，疑似担保方东交投否认担保，导致债券持有人至今维权受阻。

2.5 违约成因总结：可以应用不同的方法来对债券违约不同演进阶段进行预警

违约风险演进过程中不同时期的诱因和表现不尽相同，但大多数环节是可以被直接或间接地识别。下图对四个演进期的观测指标总结归纳，并分类到经济周期、行业特征、发债企业风险评级（主动内部评级）、财务指标、负面风险事件这5种要素。（这几种要素会成为预警模型的主要参考维度，详见第3章）

违约演进阶段	关键环节	观测指标	要素	提前预警能力
风险萌芽期	经济下行波段	GDP、CPI	经济周期	中
	所处行业不景气或产能过剩	行业景气度判断	行业特征	中
	国家政策限制或过渡竞争行业	行业国家政策 行业竞争态势	行业特征	强
	金融环境恶化	信贷规模增长	经济周期	中

风险积蓄期	管理层动荡或能力不足	大比例或频繁更换企业高管	负面舆情	中
	主营业务经营状况恶化	主营业务收入 主营业务利润	财务指标	强
	盲目多元化或过度扩张投资	投资杠杆率 投资幅度	财务指标	强
	其他负面事件	其他负面事件，如诉讼、财务造假	负面舆情	强
风险显现期	盈利能力下降或发生亏损	利润率变化	财务指标	中
	债务集中到期	短期债务 现金短期债务比率	财务指标	强
	外部评级被调降	外部评级被调降	负面舆情	强
	融资能力降低	发债企业风险评级	风险评级	强
	发生流动性危机	流动性比率 流动性事件	财务指标 负面舆情	强
应急处置期	变卖优质资产	相关负面消息	负面舆情	强
	存在流动性缺口	相关负面消息	负面舆情	弱
	增信失效	相关负面消息	负面舆情	弱
	发生实质性违约	相关负面消息	负面舆情	弱

3、债券违约风险预警模型框架与原理

3.1 预警框架

基于第2章对债券违约成因分析，我们可以把所有违约要素归纳为预警模型的四个维度，即

维度一：经济周期；

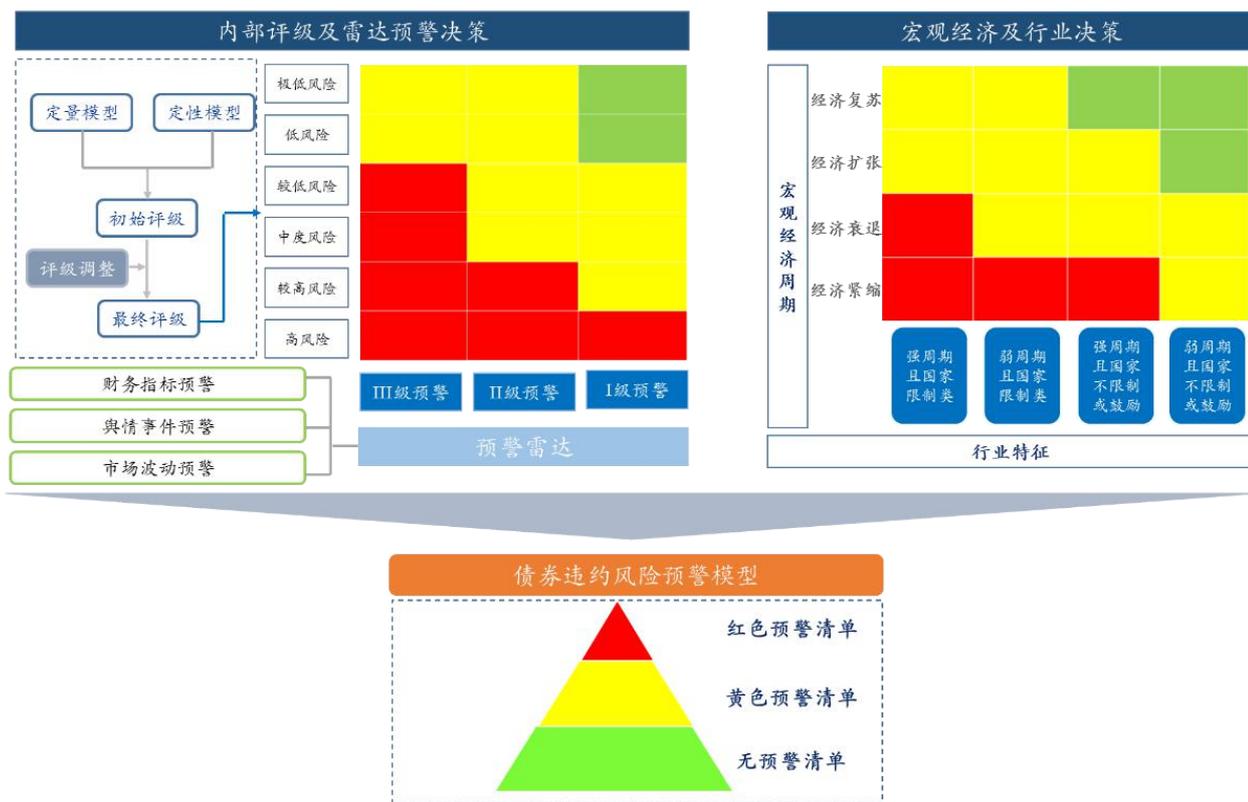
维度二：行业特征；

维度三：发债企业风险评级；

维度四：预警雷达，包括财务指标波动、负面舆情事件和市场波动三个规则性要素。其中市场波动性是指负面舆情在市场上蔓延以后，影响债券价格，进而产生的特殊波动形态。

四维的预警模型采用如下图所示的预警逻辑框架，分成三步：

- 1) 考虑维度三&四，即风险评级结果和预警雷达规则，通过交叉矩阵形成基础预警结果；
- 2) 考虑维度一&二，即宏观经济周期因素和行业特征，通过交叉矩阵形成行业风险调整等级；
- 3) 综合考虑基础预警结果和行业风险调整等级得出最终预警等级。最终预警模型会将风险分成无预警、黄色预警、红色预警三个等级。



3.2 预警维度一：宏观经济周期

宏观经济周期对整体企业违约的影响非常显著，在经济下行、GDP 增速下降时，企业的信用状况会恶化，企业发行债券的违约率会上升。改革开放后，中国经济经过近三十几年的高速发展，尚未经过完整的经济周期。当前国内经济步入新常态，GDP 增速有所放缓，同时在经济下行压力下，债券市场亦逐渐打破刚性兑付，宏观经济与发行人违约已经表现出较大的相关性，因此当前研究债券违约预警体系需重点关注宏观经济因素。

3.3 预警维度二：行业特征

除了宏观经济周期，某一行业是否是周期性行业、是否为国家限制类行业等都对企业日常经营及偿还能力产生重要影响，因此对于行业风险的评估，是评估债券违约风险的重中之重。我们建立了针对不同行业在不同经济波段中的风险分类，逻辑框架如下表所示。

周期性	其他因素	经济下行期	经济上行期
强周期行业	政策支持或垄断行业	中等风险	低风险
	政策中性	较高风险	低风险

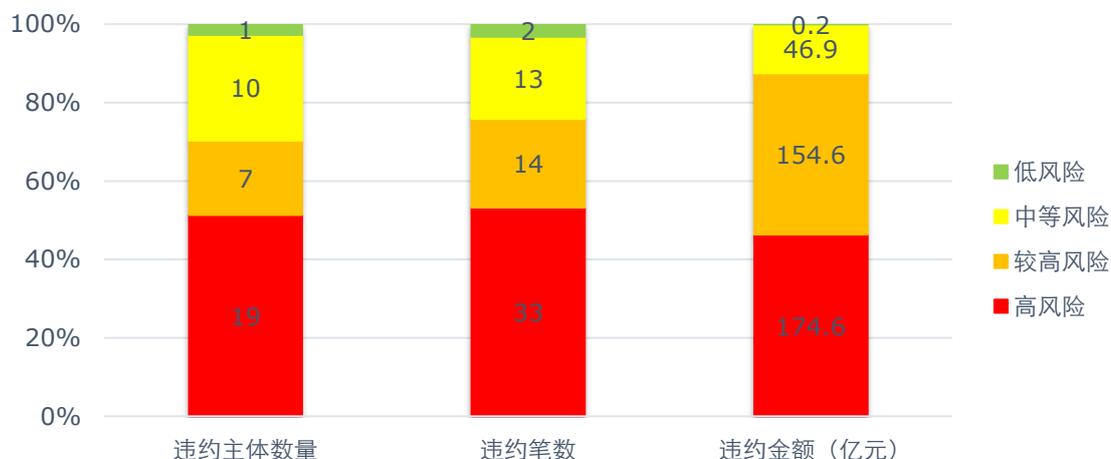
	政策限制、产能过剩或出现过渡竞争	高风险	较高风险
弱周期行业	政策支持或垄断行业	低风险	低风险
	政策中性	中等风险	低风险
	政策限制、产能过剩、出现过度竞争	较高风险	较高风险

基于以上的分析框架，本文总结出了在当前经济新常态下，不同等级风险等级的主要行业，如下表所示。

风险等级	划分逻辑	行业	分析
高风险	强周期/政策限制或产能过剩	钢铁，能源燃料，金属，重工业，建筑建材，水泥，船舶，石化	易受经济或经济增速下行影响显著，景气程度出现不同程度的下滑。
较高风险	强周期/非产能过剩行业	汽车，家电，地产，电气电子设备，工业品商贸	属于下游集中度差，民企占比较高的行业，由于体量规模较大，一旦出现流动性风险，债务空间或非债务融资渠道受限时，将导致风险敞口短期难以收窄，产生违约。
中等风险	弱周期/非产能过剩行业	农业，食品，餐馆，服装，电信，零售，医药，商业，银行，日用品，服务类，传媒	以生活必需品为主，不易受宏观经济影响，违约金额小于强周期行业。
低风险	防御性行业	电力，公用事业，教育、交通运输	产品需求相对稳定，不受经济周期牌衰退阶段的影响。

对已违约的 37 家发债企业主体进行行业分类分析的结果可以说明以上行业风险分类的有效性。如下图所示，行业风险分类由高风险行业至低风险行业的客户数量、金额和笔数都呈现递减的分布趋势。

违约按风险等级分类

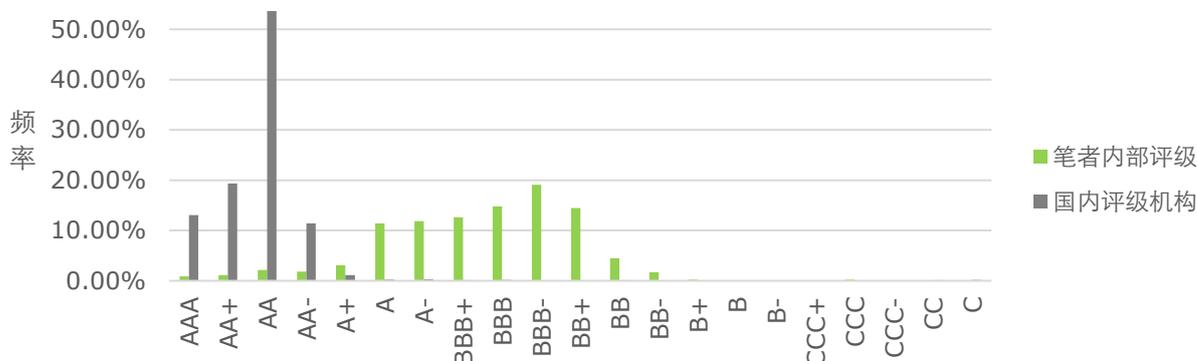


3.4 预警维度三：发债企业风险评级

目前我们针对债券预警模型共搜集了 3498 家发债主体、13077 条存量债券信息，包括发行人基本信息、债项信息、行业信息、财务信息、担保信息、负面事件新闻、市场价格及其他与风险评估相关的全面信息。我们的团队具备集成的咨询数据库，以及对债券发行人的内部评级模型的技术开发人员，能够持续对模型的准确性及稳定性进行及时验证。

内部评级模型主要考查发债企业相对“稳定”的偿付能力，如模型的定量因素主要考查盈利能力、收益质量、现金流量、资本结构、偿债能力、营运能力等方面的财务指标，非定量因素则主要关注行业情况、股东情况、竞争地位、技术水平等定性指标。基于长期以来在信用风险管理领域的专业能力及功能强大的数据库支撑，我们开发了一整套发债企业内部评级模型，具有良好的区分能力。下图为市场发债企业外部评级与我们的发债企业内部评级分布对比图，可以看出我们的内部评级结果更加审慎，各级别分布合理。目前外部评级仍是市场参考者的重要参考，但由于是卖方评级，存在集中度过高、区分能力差等缺点。通过客观、准确的内部评级结果输出，可以更加审慎地评估发债企业主体风险。

外部评级与笔者内部评级2014年对比图



评级预测能力方面，以 2014 年为观察点，对此观察点之后两年的违约发行人评级，中诚信的外部评级中 85%集中在 AA+到 A，而我们的内部评级在 AAA 至 B 之间呈近正态分布。此外，已经违约的发债企业在违约之前外部评级分布跨度非常广（在 AA+和 B-之间）而同期我们对这些企业的内部评级分布在 BBB-至 B 的区间内。对比可见：我们在违约发生前的观察点就已经给出较低评级，展现了更优越的预测能力和风险区分能力。

3.5 预警维度四：预警雷达

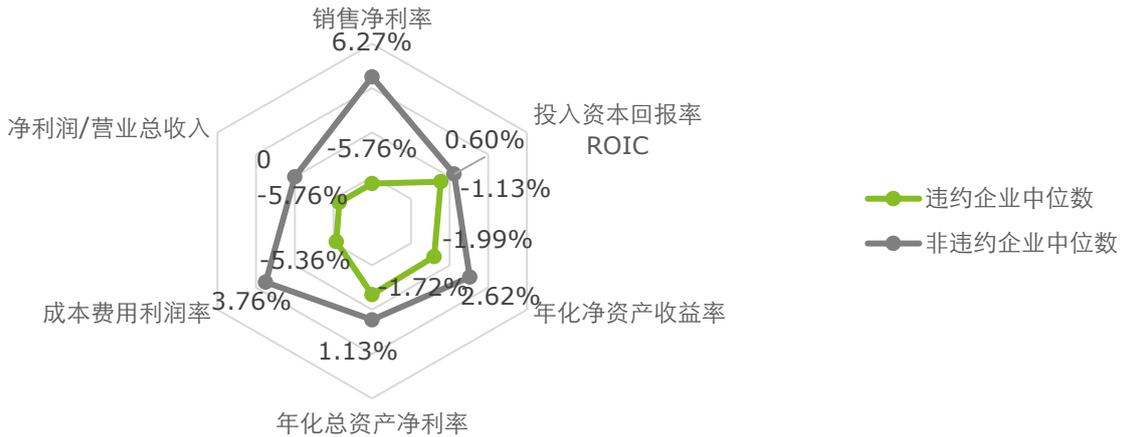
为达到准确、及时预警的目的，需要深入发掘、搜集发债企业可能“突变”的各种因素，这些蛛丝马迹是事先发现发债企业短期信用状况恶化的重要线索，同时也是债券预警模型实现实时预警的重要利器。预警雷达主要包括三大功能：财务指标预警、负面事件预警、市场波动预警。

• 财务指标预警

传统的发债企业内部评级的定量模型是通过多元统计回归分析得到，通常包括 6-7 个财务指标作为自变量，指标稳定。与此不同的是，财务预警更偏好指标的动态性，比如能够敏感捕捉企业短期信用恶化的财务指标，或同类企业的对标比较。此外，预警指标数量也更多。我们通过对财务预警指标的统计区分能力及经济含义进行分析，按照不同行业的特性分析筛选出具备良好区分能力的监测指标，并纳入财务预警指标体系进行持续监测。财务预警指标体系既包括盈利能力、收益质量、资本结构、偿债能力等指标，同时也包括大量变化率类指标。

下表以盈利能力类财务预警指标为例，可以看出，非违约企业各指标中位数明显好于违约企业指标中位数，因此通过制定合理的阈值和预警规则，经过筛选的财务预警指标能够及时有效地发出企业财务恶化预警信号。

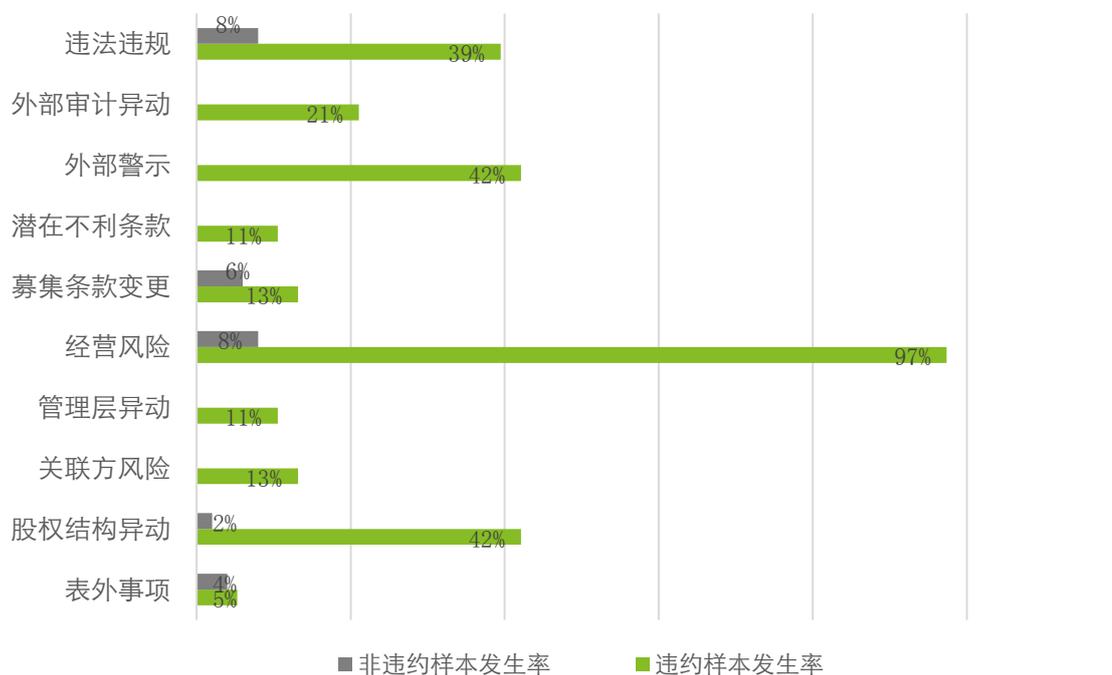
财务指标预警



• 舆情事件预警

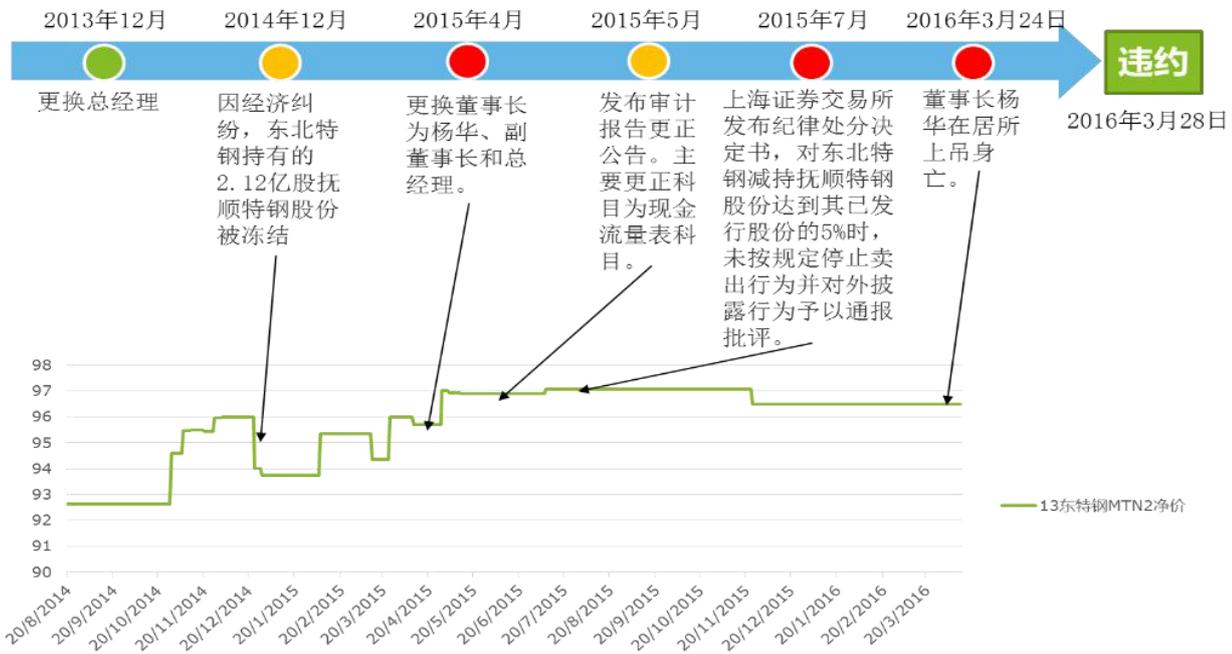
企业资信状况的下滑经常会通过一些负面事件得以反映。经过对数据库中违约事件样本与随机抽样的非违约样本进行统计分析，我们总结了区分能力较强的 10 大类、37 个子类负面事件指标作为预警指标。这 10 大类预警指标覆盖违法违规、管理层异动、股权结构异动、关联方风险、经营风险、外部警示、潜在不利条款、募集条款变更、外部审计异动和表外事项。我们对每一类预警指标针对违约样本和非违约抽样样本进行统计，筛选出具有敏锐预警能力的指标形成负面事件预警体系，并按照严重程度设置预警级别，一旦企业在日常经营过程中触发此类事件，即释放预警信号，需重点给予关注。

负面事件发生率对比图



以东北特殊钢集团有限责任公司违约事件为例。我们内部评级模型在该公司披露 2014 年经营数据后，给予其评级为 BB+，显示该公司整体实力较弱。同时，在负面事件预警维度，该公司自 2014 年 12 月起接连触发预警模型的黄色、红色事件预警。综合评级、宏观经济及行业因素，债券违约风险预警模型于 2015 年 6 月即发出红色预警信号，此时该公司发行的“13 东特钢 MTN2”净值仍维持在 95 元以上，利用债券违约风险预警体系，投资者能够及时收到预警信号并采取措施，将损失降至最低。

债券违约案例——东北特殊钢集团有限责任公司



• 市场异常波动预警

随着中国股票、债券市场价格发现机制进一步完善，市场有效性得到加强。通过分析、监测发债企业发行的股票、债券、可转债等证券市场工具的交易价格及其他相关指标的异常波动，投资者能够快速捕捉到与发行人相关的信用风险信息，提高了预警模型的灵敏性和前瞻性。

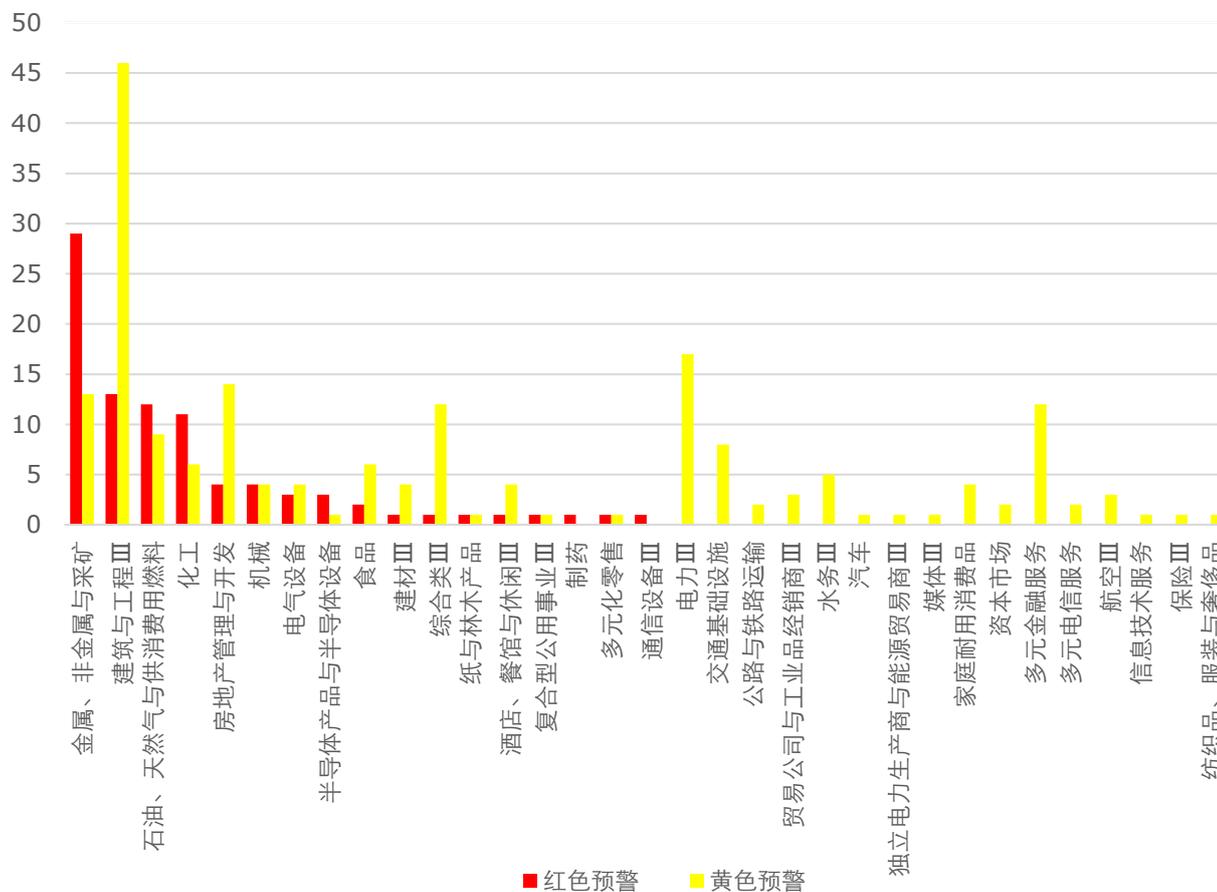
我们模型已经采用相对有效的市场波动指标来监测市场异常波动，如债券凸性。国内大多数银行业金融机构将久期作为利率风险敏感度的评价指标，但对凸性指标的设定、监测分析则相对薄弱。然而对比研究发现，违约债券的历史凸性明显低于同期行业平均水平，对于投资者来说，凸性越大对投资者越有利，风险也越低，因此当债券的凸性低于同期行业平均水平时，可以列入重点监测范围。

4、总结

债券违约风险预警模型于 2015 年 6 月，对市场所有公募债券发行主体违约风险进行预测。跟踪预测结果显示：红色预警清单包含主体 94 家，其中后续发生实质性违约的 5 家，违约率 5.32%；黄色预警清单包含主体 194 家，其中后续发生实质性违约的 7 家，违约率 3.61%；高危主体名单中（红色预警+黄色预警）覆盖后续违约主体共 12 家，与后续全部 13 家发生实质性违约的主体相比，违约命中率高达 92%。高风险主体到期债券金额从 2016 年 8 月至 2017 年底呈下降趋势，但这些债券中超过半数为短融、超短融等短期债券。

行业方面，高风险主体主要集中在强周期或产能过剩行业，黄色预警除覆盖几乎所有红色预警主要行业之外，还分布在明显的强周期及受国家政策影响的行业，如电力、房地产、建材、多元金融服务等行业。具体行业分布如下：

红色 / 黄色预警行业分布



基于成熟的预警模型，我们建议投资者更加关注这些近期有债券到期的发债企业，尽量避免投资红色预警主体债券，对存量债券适时减持；针对黄色预警的主体债券，则应当审慎审核投资，原则上不建议增持，并对已经持有的债券进行密切监控。

综上所述，我国债券市场长久以来存在刚性兑付的现象，政府及关联国企曾多次对公募债券违约风险进行兜底。但是随着市场走向成熟，打破刚兑，更好的让市场决定风险和收益的平衡是发展的必然趋势。如何在债券市场收益下降，资金成本居高不下的情况下更好的识别风险，并对持仓品种进行管理是债券市场参与各方普遍面临的问题。

“上医治未病,中医治欲病,下医治已病。”在这个化茧成蝶的蜕变期，我们提出一套完整的债券违约预警解决方案，为投资者提供更加科学的风险管理建议和投资策略。更重要的是抛砖引玉，引起整个金融行业乃至社会的广泛关注，旨在实现中国信用评级统一化，风险管理规范化，乃至整个金融生态圈的和谐稳定。

关于德勤全球

Deloitte (“德勤”)泛指一家或多家德勤有限公司(即根据英国法律组成的私人担保有限公司,以下称“德勤有限公司”),以及其成员所网络和它们的关联机构。德勤有限公司与其每一家成员所均为具有独立法律地位的法律实体。德勤有限公司(又称“德勤全球”)并不向客户提供服务。请参阅 www.deloitte.com/cn/about 以了解更多有关德勤有限公司及其成员所的详情。

德勤为各行各业的上市及非上市客户提供审计及鉴证、管理咨询、财务咨询、风险咨询、税务及相关服务。德勤透过遍及全球逾 150 个国家与地区的成员所网络为财富全球 500 强企业中的 80%左右的企业提供专业服务。凭借其世界一流和高质量的专业服务,协助客户应对极为复杂的商业挑战。如欲进一步了解全球大约 263,900 名德勤专业人员如何致力成就不凡,欢迎浏览我们的 Facebook、LinkedIn 或 Twitter 专页。

关于德勤中国

德勤于 1917 年在上海设立办事处,德勤品牌由此进入中国。如今,德勤中国的事务所网络在德勤全球网络的支持下,为中国本地和在华的跨国及高增长企业客户提供全面的审计及鉴证、管理咨询、财务咨询、风险咨询和税务服务。德勤在中国市场拥有丰富的经验,同时致力于中国会计准则、税务制度及培养本地专业会计师等方面的发展作出重要贡献。敬请访问 www2.deloitte.com/cn/zh/social-media, 通过德勤中国的社交媒体平台,了解德勤在中国市场成就不凡的更多信息。

本通信中所含内容乃一般性信息,任何德勤有限公司、其成员所或它们的关联机构(统称为“德勤网络”)并不因此构成提供任何专业建议或服务。在作出任何可能影响您的财务或业务的决策或采取任何相关行动前,您应咨询合资格的专业顾问。任何德勤网络内的机构均不对任何方因使用本通信而导致的任何损失承担责任。