

安融信用评级有限公司

2023 年 4 季度质量检验报告

一、违约率检验

(一) 违约率概述

违约率是指发生违约的实际历史频率，安融信用评级有限公司（以下简称“安融评级”）以发行人数目为基础，采用静态池法计算。静态池由在每年年初建立的某类等级的全体债券发行人组成，而不考虑债券的发行时间。所有债券发行人同时属于一个或几个静态池。当一个债券发行人违约，其违约将被记录到其过去所有曾属于的静态池。对于已经出现违约的债券发行人，将从后续的静态池中剔除。

安融评级对本机构所评的发行人主体信用等级进行统计：

1. 对于安融评级所评的在期初存续的主体评级，除期初已发生违约的情况之外，无论期末是否有存续评级，均应纳入统计范围；
2. 发行主体在时间区间内存在多次评级调整的，以期限内最后一次公布的主体级别为期末级别；
3. 发行主体发行多只债项的，若债项为同一大类，例如同时



存续短期融资券和中期票据的，则在相应矩阵表格中主体评级只统计一次；若债项为不同大类，例如同时存续中期票据和企业债的，则在相应矩阵表格中分别统计该主体情况，但在全市场发行人矩阵表格中只统计一次。

（二）统计类型

发行人应按照以下债券类型进行划分：

1. 金融债；
2. 非金融企业债券；
3. 结构化产品；
4. 境外主体债等。

其中，非金融企业债券发行人应当按照以下细分类型进行统计：

- （1）非金融企业债务融资工具¹发行人；
- （2）企业债²发行人；
- （3）公司债³发行人；
- （4）包括上述三个类型在内的全市场非金融企业发行人。

时间区间方面：针对金融债、境外主体债、非金融企业债务融资工具、企业债及全市场非金融企业发行人，时间区间应包含

¹ 包括超短期融资券、短期融资券、中期票据、中小企业集合票据和非公开定向债务融资工具等在银行间市场发行的非金融企业债务融资工具发行主体。

² 包括一般企业债、中小企业集合债券等在内的企业债发行主体。

³ 包括一般公司债、中小企业私募债、可转债、可分离可转债、可交换债和可交换私募债等在内的公司债发行主体。

1年期、3年期、5年期和10年期（截至最近一个自然年末）；针对公司债、结构化产品发行人，时间区间应包含1年期、3年期和5年期（截至最近一个自然年末）。

若因评级业务开展较晚等原因，评级机构未能积累足够时长的数据，或者未单独进行境外主体债分类等情况，导致无法构建特定类型发行人在特定时间区间的等级迁移及违约率矩阵的，则应单独进行说明。

（三）统计要素定义

统计表格的形式包含以下要点：一是矩阵表格标题；二是期初各信用级别对应的存续评级数量；三是期初特定级别发行人至期末所处各信用等级状态分别占期末存续评级数量的占比，若在期末因违约、兑付或终止评级而无信用等级的，则视具体情形将其纳入到上述三种情形的统计中。

“存续”“违约”“兑付”及“终止评级”栏的定义及评级统计方式如下：

1. “存续”项的定义及统计

“存续”项应统计期初特定信用级别的发行人，在时间区间内未发生违约且期末仍存在有效评级的占比。

2. “违约”项的定义及统计

“违约”项应统计期初特定信用级别的发行人在时间区间内发生债项违约的占比。发行人发生未能按照募集说明书的约定足

额偿付任一债务融资工具、公司债、企业债或境外债券的本金或利息⁴的情形，即应纳入“违约”项的统计；若发行人在时间区间内发生上述违约情形，则至期末无论是被给予特定信用级别或者被终止评级，均应纳入“违约”项的统计，并且不在“终止评级”或其期末信用级别对应的信用等级项下重复计算。

3. “兑付”项的定义及统计

“兑付”项应统计期初特定信用子级的发行人，在时间区间内已按期足额偿还债项本息且评级机构因其债项到期而终止该主体评级情形的占比。

4. “终止评级（其他）”项的定义及统计

“终止评级（其他）”项应统计期初特定信用级别的发行人中，在时间区间内因除违约和兑付之外的其他因素被终止评级的情形的占比。

（四）平均累积违约率

1. 统计表分类

公司按照发行人类型分别形成相应的统计表。发行人应按照以下债券类型进行划分：

- （1）金融债；
- （2）非金融企业债券；
- （3）结构化产品；

⁴ 以登记托管平台披露的违约公告或其他方式知悉违约；发生担保代偿事件的，按照发行人主体违约处理。

(4) 境外主体债等。

其中，非金融企业债券发行人应当按照以下细分类型进行统计：

- ① 非金融企业债务融资工具⁵发行人；
- ② 企业债⁶发行人；
- ③ 公司债⁷发行人；
- ④ 包括上述三个类型在内的全市场非金融企业发行人。

若因评级业务开展较晚等原因，评级机构未能积累足够时长的数据，或者未单独进行境外主体债分类等情况，导致无法统计特定类型发行人在特定时间区间的平均累积违约率的，则应单独进行说明。

2. 数据来源及筛选

公司对本机构所评的发行人主体进行统计，并对统计数据来源进行说明。发行主体发行多只债项的，若债项为同一大类，例如同时存续短期融资券和中期票据的，则在相应矩阵表格中主体只统计一次；若债项为不同大类，例如同时存续中期票据和企业债的，则在相应矩阵表格中分别统计该主体情况，但在全市场发行人矩阵表格中只统计一次。

⁵ 包括超短期融资券、短期融资券、中期票据、中小企业集合票据和非公开定向债务融资工具等在银行间市场发行的非金融企业债务融资工具发行主体。

⁶ 包括一般企业债、中小企业集合债券等在内的企业债发行主体。

⁷ 包括一般公司债、中小企业私募债、可转债、可分离可转债、可交换债和可交换私募债等在内的公司债发行主体。

3. 统计时间及计算方式

公司以静态池法构建样本池，计算自 2021 年 1 月 1 日⁸开始至目前的 1 年期、3 年期、5 年期平均累积违约率。

平均累积违约率计算方式如下：

(1) 计算平均边际违约率。平均边际违约率是指发行人在第 n 年之前均未违约，而在第 n 年中发生违约的平均历史频率，计算公式可表示为：

$$d_{n,R} = \frac{\sum_{y=Y_0}^{Y-n+1} M_{nR}^y}{\sum_{v=Y_0}^{Y-n+1} N_{nR}^y}$$

其中， $d_{n,R}$ ：信用级别为 R 的发行人的 n 年平均边际违约率；

$M_{n,R}$ ：在 y 年初建立的群组中，信用级别为 R 的发行人在 $y+n-1$ 年中发生违约的个数；发行人发生未能按照募集说明书的约定足额偿付任一债务融资工具、公司债、企业债或境外债券的本金或利息⁹的情形，即应纳入“违约企业数量”统计；

$N_{n,R}$ ：在 y 年初建立的群组中，信用级别为 R 的发行人在 $y+n-1$ 年初仍存续的个数；

(2) 计算平均边际生存率。由平均边际违约率 $d_{n,R}$ ，可以计算得到平均边际生存率 $S_{n,R}$ ，具体公式为：

$$S_{n,R} = 1 - d_{n,R}$$

⁸ 公司 2020 年 6 月 24 日完成中国人民银行和中国人民银行营业管理部备案，考虑到“存续”项定义，计算时间从 2021 年 1 月 1 日开始。

⁹ 以登记托管平台披露的违约公告或其他方式知悉违约；发生担保代偿事件的，按照发行人主体违约处理。

(3) 计算平均累积生存率。等级为 R 的发行人在 T 年的平均累积生存率 $S_{T,R}$ 可以由以下公式计算得到：

$$S_{T,R} = \prod_{i=1}^T S_{n,R}^i$$

(4) 计算平均累积违约率。等级为 R 的发行人在 T 年的平均累积违约率 $ND_{T,R}$ ，计算公式为：

$$ND_{T,R} = 1 - S_{T,R}$$

(五) 检验结果

截至 2023 年 4 季度末，由安融评级进行评级的、纳入统计样本的发行主体共有 2 家，存续债券评级为 3 只。

具体情况如下所示：

表 1：截至 2023 年 4 季度末公司评级存续债券概况（单位：亿元、%、年）

债券简称	发行金额	债券余额	期限	票面利率	起息日	本息兑付情况	类型
21 产基 01	10	10	3+2	4.40	2021 年 6 月 22 日	正常	非公开
21 产基 02	10	10	3+2	3.95	2021 年 9 月 9 日	正常	公开
22 国任财险	30	30	5+5	4.20	2022 年 6 月 29 日	正常	公开

资料来源：Wind，安融评级整理。

截至 2023 年 4 季度末，上述债券均未违约，故违约率为 0.00%，平均累积违约率为 0.00%。

二、信用等级迁移分析

(一) 信用等级迁移矩阵的概述

信用等级迁移矩阵简述如下：假设期初时刻主体的信用等级

为 i ，期末的信用等级调整为 j ，则记该债券的信用等级迁移比率为： P_{ij} ，如下矩阵则称之为信用迁移矩阵：

$$P = \begin{pmatrix} P_{11} & P_{12} & P_{13} & \cdots \\ \vdots & \vdots & \vdots & \vdots \\ P_{i1} & P_{i2} & P_{i3} & \cdots \\ \vdots & \vdots & \vdots & \vdots \end{pmatrix} \quad P_{ij} \geq 0, \quad i, j = 1, 2, 3, \dots$$

显然， $\sum_{j=0}^{\infty} P_{ij} = 1, \quad i = 1, 2, 3, \dots$ 。

矩阵中对角线的数据，一般是所在行数值的最大值，且该单元格数值越大，说明评价结果的相对稳定性越高，保持原等级的可能性越大。

矩阵单元格的数值，由对角线向两侧发散降低，远离对角线的单元格数值趋于 0。

（二）信用等级迁移矩阵的统计方法

公司采用目前国际上普遍采用的静态样本池统计方法。所谓静态样本池主要从两个方面理解：第一，是指在样本的选取上，选择在考察期期初存续的评级对象。如果某评级对象在考察期内因到期、提前偿付或终止评级等原因撤销评级，则需要从次年及以后考察期样本中剔除。第二，是指在统计评级对象的级别状况时，只考察评级对象在期初和期末的级别状态，而不需要关注期间内的级别轨迹。

信用等级迁移矩阵的计算公式为：

$$m_{i,j} = \frac{n_{i,j}}{N_i}$$

其中 $n_{i,j}$ 为考察期初信用等级为 i 而考察期末信用等级为 j 的企业的个数， N_i 为考察期初信用等级为 i 的个数。

信用等级迁移矩阵的统计数据筛选、定义等参照违约率检验。

（三）信用等级迁移矩阵的计算结果

从 2023 年 4 季度债项信用等级迁移矩阵来看，按照静态池法计算，2023 年 4 季度初存续评级数量为 3 只，为“21 产基 01”

“21 产基 02” “22 国任财险”，存续债项发行人的主体评级和债项评级的信用等级无向上迁移及向下迁移的情况。2023 年 4 季度安融评级的债项信用等级表现出了极高的稳定性。

2023 年 4 季度末仍存续的债券为 3 只，存续债项发行人的主体评级和债项评级的信用等级无向上迁移及向下迁移的情况。

表 2: 2023 年 4 季度债券发行人主体信用等级迁移矩阵 (只, %)

期初信用等级 (2023 年 9 月 30 日)		期末信用等级 (2023 年 12 月 31 日)											期间评级情形 (2023 年 9 月 30 日-2023 年 12 月 31 日)			
信用等级	存续评级数量	AAA	AA+	AA	AA-	A+	A	A-	BBB+	BBB	BBB-	BB+及以下	到期	终止	违约	存续
AAA	1	100.00														100.00
AA+	1		100.00													100.00

注: 统计范围为处于有效期内, 且评级结果已公开披露的公司债、金融债发行人。

三、信用利差检验

(一) 利差检验原理

信用利差检验通过检验同类债券两个级别利差之间是否存在显著性差异来说明级别的区分度，检验的原假设为来自同类债券两个级别的利差分布无显著差异，如果拒绝原假设，即各信用等级之间存在显著差异，说明级别具备区分度。

对利差的统计分析主要通过计算某类债券同一信用等级债券的发行利差/交易利差的平均值、标准差和变异系数。检验区分度的方式包括不限于 Mann-Whitney U 检验、多重比较 Scheffe 检验等。

1. Mann-Whitney U 检验

Mann-Whitney U 检验为一种常用的秩和检验方法，它假设两个样本分别来自总体均值不同的两个总体，不要求样本数据服从正态分布，也不要求两个样本数量相等，检验的目的在于两个总体的中值是否存在显著差异。

Mann-Whitney U 检验首先在两个总体 A 和 B 中随机抽取容量分别为 n_A 和 n_B 的两个独立随机样本，将各观察值按大小顺序排列，分别计算出两个样本中观察值排序的总和。由此可计算出

$$U_A = n_A n_B + \frac{n_A(n_A + 1)}{2} - T_A$$

$$U_B = n_A n_B + \frac{n_B(n_B + 1)}{2} - T_B$$

取 U_A 、 U_B 中较小作为检验统计量 U 值，和临界值表中对应的临界值 U_0 比较（或直接计算出 P 值，与显著性水平 α 相比较）。若 U 大于 U_0 (P 大于 α)，则接受两个独立总体的中值没有显著差异的原假设，若 U 小于 U_0 (P 小于 α)，则拒绝该假设，意味着两样本的中值显著不同。

2. 多重比较 Scheffe 检验

Scheffe 检验是方差分析中的一种多重比较方法¹⁰，适用于对比样本数量较多的情况。假设因素 A 共有 r 个水平 A_1, A_2, \dots, A_r ，第 i 个水平作 n_i 次试验， $i=1, 2, \dots, r$ ，记 $n=n_1+n_2+\dots+n_r$ 。其检验统计量为

$$S = \frac{\max_{1 \leq i, j \leq r} |\bar{X}_i - \bar{X}_j|}{\sqrt{MS_E \left(\frac{1}{n_i} + \frac{1}{n_j} \right)}}$$

根据显著性水平 α 及 r 和 MS_E 的自由度 $f=n-r$ ，查询多重比较

的 S 表可得到临界值 S_α ，并计算 $T_{ij} = S_\alpha \sqrt{\frac{n_i+n_j}{n_i n_j} MS_E}$ 。比较样本均值差的 $|d_{ij}| = |\bar{x}_i - \bar{x}_j|$ 和 T_{ij} 的大小，若 $|d_{ij}| > T_{ij}$ ，则认为第 i 个总体和第 j 个总体均值之间有显著差异；否则， $|d_{ij}| < T_{ij}$ ，则认为第 i 个总体与第 j 个总体均值之间差异不显著。

3. 信用利差分析及检验的样本说明

¹⁰ 多个样本间的两两比较一般称为多重比较。

信用利差分析及检验应当分券种、分期限进行，具体要求如下表。

表 3 信用利差分析及检验的要求

基准利率	发行利差	交易利差	检验方法	样本范围
中债国债到期收益率	票面利率减去起息日同期限基准利率	上市后首次交易日收益率减去同日同期限基准利率 ¹¹	Mann-Whitney U 两独立样本非参数检验方法	发行起息日为上一年度的各类型债券
非金融企业债务融资工具	企业债	公司债	金融债	结构化产品
按照以下细分类型，分别考察主体级别与利差的关系： ① 270 天超短期融资券 ② 1 年期短期融资券 ③ 3 年期中期票据 ④ 5 年期中期票据 剔除有担保、浮动利率及永续类债务融资工具。对于存在选择权的债项，按照选择权之前的期限划入相应类别。	按照以下细分类型，分别考察主体级别与利差的关系： ① 5 年期企业债 ② 7 年期企业债 剔除有担保、浮动利率及可续期债。	按照以下细分类型，分别考察主体级别与利差的关系： ① 3 年期公司债 ② 5 年期公司债 剔除有担保、浮动利率、可续期债。	可按照商业银行债、证券公司债、保险公司债等分类，或自行确定分类，并选择样本量较多的期限品种，考察主体级别与利差的关系。剔除永续债。	可按照基础资产类型分类统计，如银行间市场结构化产品可按照 CLO、RMBS、REITS、NPL、消费贷、车贷等基础资产类型进行分类统计；交易所市场结构化产品按照大额债权、小额债权、收益权类、CMBS、类 REITS 等基础资产类型进行分类统计。 选择样本量较多的期限品种，考察债项级别与利差的关系。

（二）利差分析与利差检验结果

截至 2023 年 4 季度末，由公司评级的发行债券总计 3 只，其中公开发行为 2 只，非公开发行为 1 只，详见下表。

¹¹ 采用双尾检验，5%显著性水平。

表 4：截至 2023 年 4 季度末公司存量债券概况（单位：亿元、%、年）

债券简称	发行金额	债券余额	期限	票面利率	起息日	本息兑付情况	类型
21 产基 01	10	10	3+2	4.40	2021 年 6 月 22 日	正常	非公开
21 产基 02	10	10	3+2	3.95	2021 年 9 月 9 日	正常	公开
22 国任财险	30	30	5+5	4.20	2022 年 6 月 29 日	正常	公开

资料来源：Wind，安融评级整理。

截至 2023 年 12 月末，由公司评级的存续债券仅有 3 只，其中公司债 2 只，金融债 1 只，样本量不足，无法进行信用利差分析检验。


 安融信用评级有限公司
 2024 年 1 月 3 日