

## 信用评级模型及关键假设

信用评级模型是指信用评级机构为提高评级结果的真实性、客观性、一致性和准确性，在系统地定量和定性描述评级对象信用风险变量之间的相互关系及等级映射关系时所使用的数学模型。

信用评级模型包括评级分析模型、评级预测模型和评级等级模型等种类，是评级方法在数理统计和仿真操作层面的具体表现形式，是公司评级技术的重要组成部分。本文阐述的信用评级模型仅包括评级等级模型，评级分析模型和评级预测模型见其它文件。

公司基于可获得数据源及其质量，通过学习、吸收和借鉴国内外评级模型设计理念，并在征求专家意见的基础上，确定了目前采用的评级等级模型类型。该类型是以评级对象经营和财务信息、行业信息、宏观经济信息和市场信息为基础，以量化方式测算评级对象信用风险得分并映射等级的信用评分模型。

### 一、信用评分模型介绍

公司目前使用的建模数据主要是公司数据库的发债企业数据和来自商业银行的信贷数据（以下简称“信贷数据”）。发债企业数据包括经营数据和财务数据；信贷数据包括借款

企业的违约数据和大部分财务数据。公司以发行债券企业作为统计样本，以发债企业数据和信贷数据为主要数据源，选择合适的经营指标和财务指标，分行业建立信用评分模型。

公司按照工商企业主体评级方法总论，对工商企业进行评级时，首先以经营风险和财务风险的综合考虑确定评级对象初步评级结果，然后考虑外部支持等因素对初步评级结果进行调整；此外，依据“短板原理”等评级思想，对弱势因素给予更高的权重以放大其对最终评级结果的影响进行调整，最终确定评级对象的信用等级。

本评级模型仅是和公司评级方法总论对应的通用评级等级模型，并未考虑行业因素的影响。公司会根据不同行业的特点及评级要求，制定不同行业的评级等级模型，在次级指标及权重上会有所差异。

在具体的模型设计中，相对应的采取分层建模思路：首先以线性加和形式得到经营风险模块得分和财务风险模块得分，得出初步评级结果。最后根据其它特例事项因素进行调整，得到最终对应信用等级。

具体模型形式如下：

$$BR = w_1 X_1 + w_2 X_2 + \dots + w_{n-k} X_{n-k} + w_{n-k+1} T_1 X_{n-k+1} + \dots + w_n T_k X_n$$

$$FR = w'_1 T'_1(Z_1) + w'_2 T'_2(Z_2) + \dots + w'_m T'_m(Z_m)$$

$$PR = rBR + (1-r)FR$$

$$R = PR + \delta_1 + \delta_2 = PR + \delta$$

其中 BR 代表经营风险模块评级 (Business Rating)，

FR 代表财务模块风险评级 (Financial Rating), PR 代表初步评级结果 (Preliminary Rating), R 表示最终评级结果 (Rating)。X 代表经营类指标,  $X_1$  到  $X_{n-k}$  是定性指标,  $X_{n-k+1}$  到  $X_n$  是定量指标。Z 代表财务类指标, 均选取财务比率,  $Z_1$  到  $Z_m$  是定量指标。 $T_1$  到  $T_k$  和  $T'_1$  到  $T'_m$  是指标原始值到分值的转换。 $w$  和  $w'$  表示两模块内各自的权重分配,  $\sum w_i = 1, \sum w'_i = 1$ 。 $r$  表示经营模块的权重。 $\delta$  表示模型外信用等级调整因素, 包括企业自身调整因素  $\delta_1$  和外部支持因素  $\delta_2$ 。

## 二、关键假设

- 1、模型所选用的数据真实、可靠。
- 2、模型所选用的数据具备足够的分散性。
- 3、模型在灵敏度方面具有对实质变化的敏感性、预测的超前性以及没有实质变化发生时的稳定性。
- 4、模型检验样本必须经过仔细的选择, 能保证同一时期不同评级对象同样的评级结果、同一评级对象不同时期的评级结果具有可比性。
- 5、模型检验结果符合正态分布规律, 信用等级与评级对象相对信用风险的大小排序存在一致性。

## 三、信用评分模型运算

模型的运算依上述公式分四步进行:

## 1、计算各个指标的分值

经营类定性指标直接根据评价标准将其转化为标准化分值。经营类定量指标和财务类指标的原始值都是数值，根据评价标准采用线性插值的方法将原始值转化为标准化分值。

## 2、计算模块得分

根据专家经验和数理统计分析相结合的方法，确定各指标权重，分别计算经营模块得分和财务模块得分。

## 3、计算初步评级结果

通过加权平均得到评级对象的总分，根据公司等级映射原理得到模型初步评级结果。

## 4、计算最终评级结果

根据外部支持等其它特例调整因素得到最终评级结果。

需要注意的是，评级模型不可能涵盖影响评级主体信用水平的所有因素和指标，其使用存在一定的局限性。对于一些特殊的评级对象可能存在评级模型处理结果和评级对象实际信用风险差异显著的情况。因此，评级模型只是信用等级确定的辅助工具。公司重视评级模型在信用等级确定中的参考作用，但不会完全依赖评级模型确定评级对象的信用等级。在参考评级模型得出的结果基础上，还将考虑影响企业信用等级的其它考虑因素，并依据公司信用评级委员会投票结果最终确定评级对象的信用等级。

## 四、信用评分模型实现

信用评分模型实现分为数据获取、指标确定和模型参数估计三个阶段。

### 1、数据获取

数据获取包括模型数据库的建立、数据的录入、清洗和筛选，以及初步的计算工作。考虑到发债企业违约率数据较少，以信贷数据为基础研究违约率分布规律，在此基础上确定发债企业的违约率数据。同时，以发债企业的经营数据和财务数据为基础，整理后得到完整的样本数据。

### 2、指标确定

评分模型的指标分为经营指标和财务指标两大类。依据不同行业的评级方法，分行业确定用于模型拟合的指标体系，经营指标体系和财务指标体系均依据公司评级原理及行业专家经验设立。

### 3、模型参数估计

模型参数确定方法的选择直接影响模型的可行性及质量，对模型的操作性产生决定性的影响。目前权重的确定方法可分为主观赋权法和客观赋权法两类。主观赋权法是由专家根据各指标的主观重视程度和自身经验而赋权的方法；客观赋权法一般是根据所选指标的实际信息通过数理统计进行参数估计的方法。在实际应用中，公司应根据所掌握的资

料做出相应选择。

当前，在公司评级思想、评级理念和评级方法的指导下，以自有数据库为基础，结合专家经验，运用数理统计和数理检验，经技术政策委员会充分论证，公司确定定性分析的权重为 60%，定量分析的权重为 40%。

## 五、信用评分模型指标

主体信用评分模型通过经营风险、财务风险和特例事项调整三个方面设置评价指标，对评级主体信用风险进行分析评价。

### 1、经营风险指标

经营风险分析是根据所掌握的相关信息和以往评级经验，对经营风险特征以定性分析为主、定量分析为辅进行风险分析和判断。主体评级的经营风险评价指标包括主体的宏观经济与区域经济分析、产业背景、评级对象素质、评级对象经营分析和公司治理与战略等方面。

### 2、财务风险指标

财务风险分析是基于宏观经济数据及评级主体的近三年和最近一期的财务报表，对财务指标以定量分析为主进行风险分析和判断。主体评级的财务风险指标主要包括资产质量、资本结构、盈利能力、现金流情况和偿债能力等。

### 3、模型调整因素

特例事项调整是针对影响评级主体生产经营和偿债能力的重大事项，通过对这些事项的影响程度进行分析判断，对经营风险和财务风险分析得出的初步评级结果进行补充和调整。

除上述模型中的评级基本指标外，评级结果的得出还会考虑特例事项调整因素，包括评级对象的其它自身因素以及外部支持因素。

上述未纳入模型的调整因素可能对部分特殊评级对象的信用等级形成重要影响，公司根据评级主体的实际情况对通过模型得出的初步评级结果做出定性调整，得出最终信用等级。其中，通用信用评分模型等级和分值映射关系附件。

## 六、模型完善与发展

公司信用评分模型在模型形式上，采用分层打分的结构设计，符合公司评级方法，而且直观透明，便于分析师理解和模型改进。

总体来看，公司目前的评级等级模型是在国内发债企业违约率数据较少和国外发债企业数据适用性不足的情况下的选择。公司将继续积累评级经验，扩大数据库建设，在不断创新与评级模型建设有关的技术研究的基础上，探索建立更为科学、合理和准确的评级等级模型。

未来公司将根据数据收集整理和专家团队建设的情况，

不断对评级等级模型进行优化。公司将开发非线性分析模型和神经网络模型，包括结构化模型等市场隐含评级模型。