

# 多层次模糊综合评判在监管评级中的应用

张 珩  
(厦门大学经济学院, 福建 厦门 361005)

**摘要:** 本文适用模糊数学方法, 通过构造多层次模糊综合评判模型对商业银行的风险及经营管理状况进行监管评级, 并认为通过多层次模糊综合评判, 可以得到更为客观的评级结果, 掌握被评级银行更为细致的评级情况, 同时也有利于对不同银行的监管评级作更为准确的比较。

**关键词:** 模糊评判; 监管评级; 骆驼评级体系

中图分类号: F830.2

文献标识码: A

文章编号: 1007-9041-2007(03)-0033-03

## 一、基于监管评级指引构造多层次模糊综合评判模型

监管评级指引把对商业银行的评级要素分为资本充足状况、资产质量状况、管理状况、盈利状况、流动性状况、市场风险状况, 以及其他因素共七大类。其中, 其他因素指对银行风险可能产生重大影响的其他事项, 包括六个定性因素, 仅作为判断监管评级结果正向或负向趋势的参考, 一般不改变评级结果; 而其余六类则是监管评级的主要指标, 每一类又分为定量指标与定性因素两个部分 (具体内容及权重见表1)。

由表1可以看出, 监管评级涉及的因素较多 (50余项), 为真实地反映各因素在整体中的地位, 合理地确定其权重, 避免淹没单因素评判信息, 使综合评判能够得出有意义的结果, 需要采取多层次的综合评判方法, 即单因素全部按百分制评分, 并使属于同一层次的评判因素权重具有归一性, 具体到监管评级指引中的指标体系, 可分为三个层次, 其步骤如下:

设因素集为  $U$ , 令  $U = \{U_1, U_2, U_3, U_4, U_5, U_6\}$  共6类,

其中,  $U_1=C$  (资本充足),  $U_2=A$  (资产质量),  $U_3=M$  (管理状况),  $U_4=E$  (盈利状况),  $U_5=L$  (流动性),  $U_6=S$  (市场风险);

令  $U_i = \{U_{i \text{ 定性}}, U_{i \text{ 定量}}\}$ , 共2类,  $i=1, 2, \dots, 6$ ;

令  $U_{i \text{ 定性}} = \{U_{i1}, U_{i2}, \dots, U_{im}\}$ ,  $U_{i \text{ 定量}} = \{U_{i21}, U_{i22}, \dots, U_{i2n}\}$ ;

第一层先分别对每个  $U_{i \text{ 定性}}$  及  $U_{i \text{ 定量}}$  进行综合评判, 有

$$\underline{B}_{U_{i \text{ 定性}}} = \underline{A}_{U_{i \text{ 定性}}} \times \underline{R}_{U_{i \text{ 定性}}}, \quad \underline{B}_{U_{i \text{ 定量}}} = \underline{A}_{U_{i \text{ 定量}}} \times \underline{R}_{U_{i \text{ 定量}}},$$

其中  $\underline{R}$  表示模糊评判矩阵,  $\underline{A}$  表示加权向量 (可

根据经验调整),  $\underline{B}$  为评判向量,  $b_j = \sum_i a_i r_{ij}$  (下同)

第二层再对每个  $\underline{B}_{U_i} \times \underline{A}_{U_i} = \underline{A}_{U_i} \times \begin{bmatrix} \underline{B}_{U_{i \text{ 定性}}} \\ \underline{B}_{U_{i \text{ 定量}}} \end{bmatrix}$  进行综合评判,

$$\text{判, 有 } \underline{B}_{U_i} = \underline{A}_{U_i} \times \underline{R}_{U_i} = \underline{A}_{U_i} \times \begin{bmatrix} \underline{B}_{U_{i \text{ 定性}}} \\ \underline{B}_{U_{i \text{ 定量}}} \end{bmatrix}.$$

$$\text{第三层做总的综合评判, 得 } \underline{B} = \underline{A} \times \underline{R} = \underline{A} \times \begin{bmatrix} \underline{B}_C \\ \underline{B}_A \\ \dots \\ \underline{B}_S \end{bmatrix}.$$

表1 监管评级指标体系及权重一览表

评级要素	定量指标 (60%)	定性因素 (40%)
C: 资本充足 (20%)	C11: 资本充足率 (50%), 55分	C21: 银行资本构成和质量 (15%), 91分 C22: 银行整体财务状况及其对资本的影响 (15%), 93.75分 C23: 资产质量及其对资本的影响 (15%), 62.5
	C12: 核心资本充足率 (50%), 100分	C24: 银行进入资本市场或通过其他渠道增加资本的能力 (20%), 100分 C25: 银行对资本的管理情况 (35%), 90分
A: 资产质量 (20%)	A11a: 不良贷款率 (30%), 84.07分 / A11b: 不良资产率 (30%)。注: 此项取评级得分最低者。	
	A12: 正常贷款迁徙率 (10%), 92分	
	A13: 次级贷款迁徙率 (5%), 83分	
	A14: 可疑贷款迁徙率 (5%), 88分	
	A15a: 单一集团客户授信集中度 (10%), 0分 / A15b: 授信集中度 (10%)。注: 此项取评级得分最低者。	
	A16: 全部关联度 (10%), 22分	
	A17a: 贷款损失准备充足率 (30%), 32.75分 / A17b: 资产损失准备充足率 (30%)。注: 此项取评级得分最低者。	A26: 贷款以外其他资产风险管理状况 (12.5%), 80分
M: 管理状况 (25%)	M21: 银行公司治理状况 (50%)	M21a: 公司治理的基本结构 (20%), 50分
		M21b: 公司治理的决策机制 (20%), 52分
		M21c: 公司治理的执行机制 (20%), 94分
		M21d: 公司治理的监督机制 (20%), 33分
		M21e: 公司治理的激励约束机制 (20%), 82分
	M22: 银行内部控制状况 (50%)	M22a: 内部控制环境 (20%), 91分
		M22b: 风险识别和评估 (20%), 84分
		M22c: 内部控制措施 (20%), 92分
		M22d: 信息交流与反馈 (20%), 92分
		M22e: 监督评价与纠正 (20%), 89分

收稿日期: 2006-09-10

作者简介: 张珩 (1970-), 男, 贵阳人, 厦门大学经济学院博士研究生, 供职于中国银监会广东监管局。



(续上表)

E: 盈利状况 (10%)	E11: 资产利润率 (30%), 72.8 分	E21: 银行的成本费用和收入状况以及盈利水平和趋势 (37.5%), 91.33 分
	E12: 资本利润率 (30%), 80.87 分	E22: 银行盈利的质量, 以及盈利对业务发展与资产损失准备提取的影响 (37.5%), 66.69 分
	E13: 成本收入比率 (20%), 89.6 分	E23: 财务预算决算体系, 财务管理的健全性和有效性 (25%), 93 分
	E14: 风险资产利润率 (20%), 90.73 分	
L: 流动性 (15%)	L11: 流动性比例 (30%), 100 分	L21: 资金来源的构成、变化趋势和稳定性 (12.5%), 92 分
	L12: 核心负债依存度 (25%), 81 分	L22: 资产负债管理政策和资金的调配情况 (12.5%), 80 分
	L13: 流动性缺口率 (15%), 79 分	L23: 流动性的管理情况 (50%), 47.5 分
	L14: 人民币超额备付金率 (15%), 60 分	L24: 银行以主动负债形式满足流动性需求的能力 (12.5%), 98 分
	L15: (本外币合并) 存贷比例 (15%), 100 分	L25: 管理层有效识别、监测和调控银行头寸的能力 (12.5%), 98 分
S: 市场风险 (10%)	S11: 利率风险敏感度 (50%), 89 分	S21: 董事会和高级管理层的监控 (25%), 30 分
		S22: 市场风险管理政策和程序 (25%), 58 分
	S12: 累计外汇敞口头寸比例 (50%), 90 分	S23: 市场风险识别、计量、监测和控制程序 (32.5%), 69 分
		S24: 内部控制和外部审计 (17.5%), 72 分
O: 其他因素	O21: 银行经营的外部环境, 90 分	
	O22: 银行的控股股东, 78 分	
	O23: 银行目前的客户群体和市场份额情况, 91 分	
	O24: 银行及其关联方涉及国家行政机关调查、法律诉讼、法律制裁等情况, 90 分	
	O25: 国际、国内评级机构对银行的评级情况, 88 分	
	O26: 新闻媒体对银行的报道, 98 分	

二、根据评判集确定各评判等级的隶属函数

根据监管评级指引的规定, 监管评级指标体系中的单项要素及综合评级均采用百分制, 并分为六个等级: 90 以上 (含) 为 1 级、75 (含) 至 90 为 2 级、60 (含) 至 75 为 3 级、45 (含) 至 60 为 4 级、30 (含) 至 45 为 5 级、30 以下为 6 级。

因此, 模糊评判的评判集可确定为  $V = \{1, 2, \dots, 6\}$ ; 为将每一个评分值转变为对应于 6 个评判等级的模糊变量 (即将精确变量转换为模糊变量), 需要确定不同评判等级的隶属函数。本文拟采用抛物线型分布 (见图 1) 来近似地拟合评分值属于某个等级程度:

评分为 1 级的隶属函数可近似地表示为  $\mu(u) =$

$$\begin{cases} \left(\frac{u}{90}\right)^k & 0 \leq u < 90 \\ 1 & u \geq 90 \end{cases}$$

其中  $u$  为 0-100 间的评分值,  $k \geq 1$  (当  $k=1$  时抛物线分布退化为梯形分布,  $k$  的取值可根据经验调整), 下同;

评分为 2 级的隶属函数可近似地表示为  $\mu(u) =$

$$\begin{cases} \left(\frac{u}{75}\right)^k & 0 \leq u < 75 \\ 1 & 75 \leq u < 90 \\ \left(\frac{100-u}{100-90}\right)^k & 90 \leq u < 100 \end{cases}$$

评分为 3 级的隶属函数可近似地表示为  $\mu(u) =$

$$\begin{cases} \left(\frac{u}{60}\right)^k & 0 \leq u < 60 \\ 1 & 60 \leq u < 75 \\ \left(\frac{100-u}{100-75}\right)^k & 75 \leq u < 100 \end{cases}$$

评分为 4 级的隶属函数可近似地表示为  $\mu(u) =$

$$\begin{cases} \left(\frac{u}{45}\right)^k & 0 \leq u < 45 \\ 1 & 45 \leq u < 60 \\ \left(\frac{100-u}{100-60}\right)^k & 60 \leq u < 100 \end{cases}$$

评分为 5 级的隶属函数可近似地表示为  $\mu(u) =$

$$\begin{cases} \left(\frac{u}{30}\right)^k & 0 \leq u < 30 \\ 1 & 30 \leq u < 45 \\ \left(\frac{100-u}{100-45}\right)^k & 45 \leq u < 100 \end{cases}$$

评分为 6 级的隶属函数可近似地表示为  $\mu(u) =$

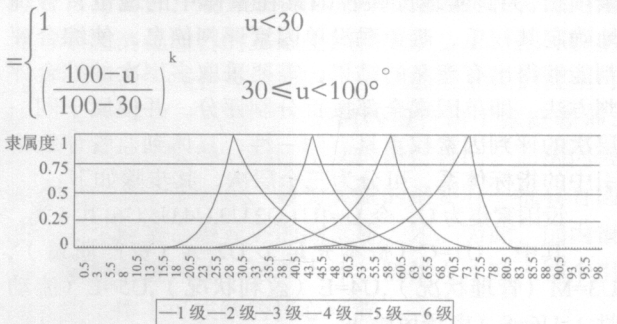


图 1 评判等级隶属函数模糊分布示意图 (令  $k=8$ )

三、根据评判等级隶属函数建立模糊评判矩阵

根据监管评级指引, 将计算出的定量指标值换算成相应评分值, 并根据定性因素所包含的评分要点就所观察到的商业银行经营管理状况打出定性因素评分值, 然后将评分值带入各评判等级隶属函数计算出相应的隶属度<sup>①</sup>后, 即可构造表示定量及定性因素集与评判集之间关系的模糊评判矩阵。

关于资本充足状况的模糊评判矩阵可表示为:  $R$

$$R_{\text{定量}} = (r_{ij})_{2 \times 6}, \quad R_{\text{定性}} = (r_{ij})_{5 \times 6},$$

其中  $r_{ij}$  为归一化后的隶属度 (下同), 以  $R_{\text{定量}}$  的构造为例, 将表 1 中 C11、C12 对应的分值代入隶属函数转换为模糊变量, 如  $k=8$  时,

$$C11 (55 \text{ 分}) = (0.02, 0.08, 0.50, 1.00, 0.20, 0.03), \quad C12$$



(100分)=(1,0,0,0,0,0)

对 C11、C12 的模糊变量分别作归一化处理，构造出模糊评判矩阵，

$$\underline{R}_{C_{定量}} = (r_{ij})_{2 \times 6} = \begin{vmatrix} C11 & 0.01 & 0.05 & 0.27 & 0.55 & 0.11 & 0.02 \\ C12 & 1.00 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \end{vmatrix},$$

同理可得： $\underline{R}_{C_{定性}} = (r_{ij})_{5 \times 6} = \begin{vmatrix} C21 \\ C22 \\ C23 \\ C24 \\ C25 \end{vmatrix} =$

$$\begin{vmatrix} 0.7 & 0.3 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0.98 & 0.02 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0.03 & 0.12 & 0.52 & 0.31 & 0.02 & 0 \\ 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0.5 & 0.5 & 0 & 0 & 0 & 0 \end{vmatrix};$$

关于资产质量状况的模糊评判矩阵： $\underline{R}_{A_{定量}} = (r_{ij})_{7 \times 6}$ ，

$$\underline{R}_{A_{定性}} = (r_{ij})_{6 \times 6};$$

关于管理状况的模糊评判矩阵： $\underline{R}_{M_{定量1}} = (r_{ij})_{5 \times 6}$ ，

$$\underline{R}_{M_{定性2}} = (r_{ij})_{5 \times 6};$$

关于盈利状况的模糊评判矩阵： $\underline{R}_{E_{定量}} = (r_{ij})_{4 \times 6}$ ，

$$\underline{R}_{E_{定性}} = (r_{ij})_{3 \times 6};$$

关于流动性状况的模糊评判矩阵： $\underline{R}_{L_{定量}} = (r_{ij})_{5 \times 6}$ ，

$$\underline{R}_{L_{定性}} = (r_{ij})_{5 \times 6};$$

关于市场风险状况的模糊评判矩阵： $\underline{R}_{S_{定量}} = (r_{ij})_{2 \times 6}$ ，

$$\underline{R}_{S_{定性}} = (r_{ij})_{4 \times 6}。$$

#### 四、商业银行监管评级举例

由于缺乏按新的监管评级指标体系进行打分的数据，本文在某商业银行按《股份制商业银行风险评级体系（暂行）》评分所得结果基础上，根据监管实践对欠缺的指标进行了模拟打分，得到该商业银行符合监管评级指引的各指标、因素评分（见表2）。

据此评分结果，按算术加权汇总得出综合评分为76.68，根据监管评级指引属2级；按多层次模糊综合评判法，经模糊运算得出的评判向量为：

令  $K=1$ ， $B=(0.350,0.21,0.14,0.11,0.10,0.09)$ ，此评判向量表示该银行属于1级的可能性为35%，属于2级的可能性为21%，属于3级的可能性为14%，属于4级的可能性为11%，属于5级的可能性为10%，属

于6级的可能性为9%，将向量B中的元素作为评判集V中对应元素的权，用加权平均的结果为答案，得到的综合评判结果为2.67级；

令  $K=8$ ， $B=(0.45,0.24,0.08,0.10,0.07,0.06)$ ，综合评判结果为

2.28，CAMELS体系各单项及综合的评判情况如下表所示：

表2 某商业银行CAMELS体系各单项及综合评判情况

项目	权重	1级	2级	3级	4级	5级	6级	综合评判
C	0.2	0.56	0.11	0.11	0.18	0.03	0.00	2.04
A	0.2	0.40	0.25	0.02	0.04	0.12	0.19	2.80
M	0.25	0.45	0.24	0.04	0.12	0.10	0.05	2.30
E	0.1	0.42	0.37	0.19	0.02	0.00	0.00	1.83
L	0.15	0.49	0.20	0.08	0.14	0.07	0.01	2.14
S	0.1	0.31	0.38	0.15	0.06	0.06	0.05	2.33
CAMELS	1	0.45	0.24	0.08	0.10	0.07	0.06	2.28

k值可根据监管实践确定，但计算结果显示不论k取值多少，此例的综合评级结果都稳定在2.2-2.5级间，而各单项评级与综合评级的差异也是小于1的。由此，通过多层次模糊综合评判，我们可以得到更为客观的评级结果，掌握被评级银行更为细致的评级情况，同时也有利于我们对不同银行的监管评级作更为准确的比较。

#### 参考文献

- [1] 杨谊. 银行风险定量监测与评级体系研究[J]. 山东大学学报, 2003, (3).
- [2] 李鸿吉. 模糊数学基础及实用算法[M]. 北京: 科学出版社, 2005.
- [3] 胡宝清. 模糊理论基础[M]. 武汉: 武汉大学出版社, 2004.

(特约编辑: 肖建国; 校对: ZJ、CD)

① 此处计算出的隶属度必须作归一化处理，使评判矩阵中对于  $\forall i, \sum_{j=1}^n r_{ij}=1$ 。

