

文章编号: 1000-6788(2012)01-0041-08

中图分类号: F272

文献标志码: A

基于不同信息获取量的赊销决策  
险度判别模型

孙庆文<sup>1</sup>, 张琼琼<sup>1</sup>, 仇静莉<sup>1</sup>, 王晓军<sup>2</sup>

(1. 河北经贸大学 工商管理学院, 石家庄 050061; 2. 河北省人力资源和社会保障厅, 石家庄 050000)

**摘要** 面对随时可能消失的商机，如何在既定的时间内选用最佳的调研方法，从而做 对正确的  
的赊销决策并有效控制赊销风险，对企业意义重大。将不完全信息状态下企业赊销客户的赊销决策  
问题视为一个时间离散、状态连续的随机过程。在充分考虑有限调研时间内调研方法选择对赊销客  
户信用等级判别精确 影响的基础上，结合 间分析方法 建了基于不同信息获取完备程 的客  
户信用评估模型，引用判别分析思想判别不完全信息下的客户信用评估精确，并借鉴风险性决策  
思想计算不同赊销风险程 下的赊销期望收益。最后 一则算例展示模型的实用性。

**关键词** 赊销; 决策风险 ; 信用评估精 ; 信息量测 ; 调研方法选择

D,    a    ba    ff    a    a    a    a    a    a    a    a    a

SUN Qing-wen<sup>1</sup>, ZHANG Qiong-qiong<sup>1</sup>, QIU Jing-li<sup>1</sup>, WANG Xiao-jun<sup>2</sup>

(1. School of Business Administration, Hebei University of Economics and Business, Shijiazhuang 050061, China;  
2. Hebei Province Department of Human Resources and Social Security, Shijiazhuang 050000, China)

**Abstract** Many economic models have been developed to explain the behavior of agents in markets. These models are based on the assumption that agents are rational and self-interested. However, empirical studies have shown that actual agent behavior often deviates from the predictions of these models. One reason for this deviation is that agents may not be fully rational or self-interested. Another reason is that the environment in which agents operate may not be fully predictable or controllable. In this paper, we propose a new model of agent behavior that takes into account both rationality and self-interest, as well as the uncertainty and complexity of the environment. The proposed model is based on the concept of bounded rationality, which suggests that agents have limited cognitive resources and are therefore unable to process all available information. The model also incorporates the idea of bounded self-interest, which implies that agents are not purely self-interested but also consider the welfare of others. The proposed model is able to predict agent behavior in various market settings, including those where agents have incomplete information or face significant uncertainty. The results of our simulations show that the proposed model is able to capture the observed deviations from standard economic models, particularly in situations where agents have limited cognitive resources or are faced with complex environments.

**Keywords** acc<sup>u</sup> a e; dec<sup>u</sup> - a .. g .. deg ee; acc<sup>u</sup> ac .. f c ed a e e .. f .. a .. ea<sup>u</sup> e; e ec .. f .. e ga .. e .. d

1 言

赊销作为一重要的促销方式,使企业能够捕捉到更多的市场机会,也会给企业带来一定的信成本和研成本<sup>[1]</sup>.为实现盈利,企业需要充分的研来保证赊销决策的正确性.然而面对随时可能流失的商机,企业的研时间是有限的.因此,企业如何在既定的时间内最佳的研方从而做出相对正确的赊销决策并有效控制赊销风险对企业意义重大.

在赊销过程中存在的风险，主要包括由于赊销客户未来实际履约状况的不确定性导致的风险。为了规避风险，就要进行风险评估。关于对客户未来实际履约状况不确定性的评估，即一般意义上的企业赊销风险评

收稿日期: 2011-03-30

资助项目: 2010 年度河北省高等学校科学研究计划 (SD2010005); 2010 年河北省科学技术研究与发展计划项目 (114072170D)

估,也就是对赊销客户进行短期信 评<sup>[2-3]</sup>. 关于赊销客户的信 评 问题,国内外学者已有大量研究,他们大多借鉴针对金融业设立的信 评估方 来对赊销客户进行信 评 ,其方 有多元判别分析(MDA)、Logistic 回归分析(LRA)、神经网络分析(BP-NN)、支持向量机(SVM)等<sup>[2-10]</sup>. Horrigan<sup>[4]</sup>使 穆迪和标普的历史样本对 MDA 的预测能力进行了评估,但是 MDA 对自变量有严格的假设条件. Ohlsson<sup>[5]</sup>首次将 LRA 引入信 风险评估领域,很好地摆脱了 MDA 中假设条件的束缚,对于解决二分类问题成效显著. Maddala<sup>[6]</sup>采 Logistic 模型来区分违约与非违约贷款申请人;彭建刚等<sup>[7]</sup>和白少布<sup>[8]</sup>对有序多分类 Logistic 模型加以研究应 ,但其建模过程中 略了样本低限要求. 虽然 LRA 不实 ,但是 Logistic 函数所强 的任何两个相邻信 等 之间风险差异程度是不相同的,这 思想比以往的等 等分 更符合实际, West<sup>[9]</sup>建立了 5 不同的神经网络模型,并 于研究商业银行的信 评 ;刘洪伟、陈伟东<sup>[2]</sup>和李晓峰、徐玖平<sup>[10]</sup>分别运 传统及改进后的神经网络模型对客户进行信 评 . 然而神经网络模型在训练时要求样本分布符合紧致集的要求,同时由于模型属于黑箱操作,其科学性常遭质疑. 李成章<sup>[3]</sup>以赊销风险度作为判别赊销风险的标准,采 SVM 建模,动态监测赊销客户的信 水平. 此方 虽然克服了神经网络模型样本需求量大、条件苛刻以及黑箱操作等缺点,但是该模型中核函数的 存在主观性. 周宗放<sup>[11-12]</sup>从信 指标空间结构及其特征方面进行研究,构建了基于理想点的多维动态信 评估模型,其对不同时间数据的处理当属信 评 领域的一大创新.

纵观前人的研究可以发现,他们大 是以赊销客户的全部 研信息为依据来进行风险评估,其结果是个 静态的数值. 然而在实后值括一企 指

研: 若按会计期间 研, 则根据信 数据的特点, 当  $i = 1$  时,  $K_j^i(1)$  即表示距离决策期最近的会计期间的数据,  $K_j^i(i) (i = 2, 3, \dots)$  表示按 会计期间由近及远的顺序收集的数据,  $\lambda^Q t$  为第  $t$  期数据权重, 且  $\sum_{t=1}^q \lambda^Q t = 1, \lambda^Q t \geq 0$ ; 若按指标 研, 研顺序是按 指标的重要性程度,  $\lambda^\mu j$  为第  $j$  个指标的权重, 且  $\sum_{j=1}^m \lambda^\mu j = 1, \lambda^\mu j \geq 0, j = 1, 2, \dots, m$ ; 若按赊销客户 研, 研次序以赊销客户  $i$  的赊销额占总赊销额的比率  $\lambda^\omega i$  为依据, 且  $\sum_{i=1}^n \lambda^\omega i = 1, \lambda^\omega i \geq 0, i = 1, 2, \dots, n$ .

对于赊销客户信评标准的确定,可以以该企业所属的行业为依据来参考“国有企业绩效考核标准”。本文将行业最高信等标准对应指标数值作为最佳信状态点的维度值,构成理想点,记为  $D\xi\psi\xi.\psi\psi\psi\psi\psi$ 。

设有  $n$  个总  $G_1, G_2, \dots, G_n$ , 其各自的分布密度函数为  $f_1(x), f_2(x), \dots, f_n(x)$ , 且互不相同. 若存在一个准则  $D$ (该准则时对样本空间的完备划分) 使得原来属于总  $G_i$ , 且分布密度为  $f_i(x)$  的样品, 正好取值落入  $D_b$ , 我们就会将其误判为属于  $G_b$ . 故在准则  $D$  下, 将原属于  $G_i$  的样品误判为属于  $G_b$  的概率可以表示为:

$$\Pr(i|D) = \Pr(x \in D_b | x \in D_i) = \int_{D_b} f_i(x) dx.$$

在研评估过程中伴随着客户信息的不断完备, 判别准则就会越来越准确, 依据判别准则作出误判的概率就会越来越小. 同理, 在信息不对称的情况下, 伴随着信息的完备, 企业赊销决策的风险程度也将越来越小.

### 3.2.2 期间调研的信用评估精度判别模型

若按会计期间进行研, 在  $r$  研时段末, 可掌握  $r$  个会计期间的数据和其余各期数据标准化后的取值区间为  $[0, 1]$ . 以第  $i$  个赊销客户为例, 当其余各期的指标标准化后数值均为 0 时, 其信状态与理想信状态的距离最大, 且最大距离为:  $\delta_{0,t_r}^i = \sum_{t=1}^r \lambda^{Q_t} \sum_{j=1}^m \lambda^{\mu_j} (K_j^{i'}(t) - K_j^{*'})^2 + (1 - \sum_{t=1}^r \lambda^{Q_t})$ . 反之, 当其余各期的指标标准化后数值均为 1 时, 得最小距离为:  $\delta_{1,t_r}^i = \sum_{t=1}^r \lambda^{Q_t} \sum_{j=1}^m \lambda^{\mu_j} (K_j^{i'}(t) - K_j^{*'})^2$ . 因此, 根据  $r$  个时段的研, 可以判断  $\delta^i \in [\delta_{1,t_r}^i, \delta_{0,t_r}^i]$ . 若仅根据前  $r$  个时段研的数据做出信评估, 则信水平为:  $\delta_{t_r}^i = \frac{\sum_{t=1}^r \lambda^{Q_t}}{\sum_{t=1}^r \lambda^{Q_t}} \sum_{j=1}^m \lambda^{\mu_j} (K_j^{i'}(t) - K_j^{*'})^2$ .

根据判别分析的思想, 计算经过  $r$  个时段的研, 企业对第  $i$  个客户信水平做出正确判断的概率. 首先, 设有两个总:  $G_1 = \{\delta^i | \delta^i \in [0, \delta_{t_r}^i] \cup \delta^i \in (\delta_{t_r}^i, 1]\}$  表示对客户信水平评价错误的点的集合;  $G_2 = \{\delta^i | \delta^i = \delta_{t_r}^i\}$  表示依据完全信息评估的客户信水平. 判别方  $D^r = (D_1^r, D_2^r)$  是对信水平区间  $[0, 1]$  的一个完备的划分,  $D_1^r = \{\delta^i | \delta^i \in [0, \delta_{1,t_r}^i] \cup (\delta_{1,t_r}^i, 1]\}, D_2^r = \{\delta^i | \delta^i \in [\delta_{1,t_r}^i, \delta_{0,t_r}^i]\}$ . 则在规则  $D^r$  下将属于  $G_1$  的信水平误判为  $G_2$  的概率为:  $P(2|1, D^r) = \int_{D_2^r} dG_1 = 1 - \sum_{t=1}^r \lambda^{Q_t}$ , 即在  $r$  时段末信评估的误判率为  $1 - \sum_{t=1}^r \lambda^{Q_t}$ , 则此时评估正确的概率为  $P_{\sigma,t_r}^Q = 1 - (1 - \sum_{t=1}^r \lambda^{Q_t}) = \sum_{t=1}^r \lambda^{Q_t}$ . 从而得结: 在每一时段末对客户信水平做出正确判断的概率  $P_{\sigma,t_r}^Q$  与每一会计期间数据权重有关, 即:

$$P_{\sigma,t_r}^Q = \sum_{t=1}^r \lambda^{Q_t}, \quad r = 1, 2, \dots, \quad (2)$$

### 3.2.3 指标调研的信用评估精度判别模型

若按指标进行研, 对公式(1)作变换, 即:  $\delta^i = \sum_{j=1}^m \lambda^{\mu_j} \sum_{t=1}^q \lambda^{Q_t} (K_j^{i'}(t) - K_j^{*'})^2$ .

同 3.2.2 可以得出结: 若按指标进行研, 每一时间段末对客户信水平做出正确判断的概率  $P_{\sigma,t_r}^{\mu}$  与指标权重有关, 即:

$$P_{\sigma,t_r}^{\mu} = \sum_{j=1}^m \lambda^{\mu_j}, \quad r = 1, 2, \dots, \quad (3)$$

### 3.2.4 户调研的信用评估精度判别模型

若按赊销客户进行研, 经过  $1$  时段的研, 可知赊销额最大的赊销客户的全部数据信息, 从而对其信水平做出正确评估. 此时, 其他客户的数据完全不可知, 仅能对占总赊销额  $\lambda^{\omega_1}$  的导不带陈摆东东东陈导贷不备带标

的重要性程度, 即公式(2)~(4)中所列不同会计期间信数据的权重、指标权重和客户权重。赊销客户的权重可以按赊销客户的赊销额占赊销总额的比率来确定, 即:

$$\lambda^{\omega}_i = \frac{s_i}{s} \quad (6)$$

下面介绍另外两研方中数据权重的确定。

### 3.3.1 时间权重的确定

确定时间权重的方法很多, 目前应用广泛的有移动加权平均法和人工神经网络法。移动加权平均原理比较简单, 但在参数的选择上存在主观性。人工神经网络主要是处理那些不能用简单规则或公式进行描述的大量原始数据的问题或者机理、规律不甚清楚的问题, 且对训练样本的分布状态有严格限定, 现实生活中的时序数据很难符合紧致集要求, 要想实现模型的无偏训练困难重重。本文受到样本数量的限制, 同时为了排除决策者主观因素影响, 引入“时间度”<sup>[14~15]</sup>的概念, 结合行业特征, 利用信息熵和非线性规划理论保证权重确定过程的客观性。

令时间权向量为  $\lambda^Q = (\lambda^{Q_1}, \lambda^{Q_2}, \dots, \lambda^{Q_q})^T$ , 则时间权向量的熵为  $I = -\sum_{t=1}^q \lambda^{Q_t} \ln \lambda^{Q_t}$ , 其中  $\sum_{t=1}^q \lambda^{Q_t} = 1$ ,  $0 \leq \lambda^{Q_t} \leq 1$ 。“时间度” $\alpha$ 的大小表现了样本集结过程中对时序的重要性评价, 其定义式为  $\alpha = \frac{q-t}{q-1} \lambda^{Q_{q+1-t}}$ , 且  $0 \leq \alpha \leq 1$ , 其值越小表示越重视近期数据, 反之, 越重视远期数据。

时间权向量  $\lambda^Q$  的确定过程: 在既定“时间度” $\alpha$ 下, 以充分挖掘样本信息和突显被评对象在时序上的差异为标准确定合适的时间权向量, 即求解非线性规划问题:

$$\begin{aligned} & \max_{\lambda^Q} -\sum_{t=1}^q \lambda^{Q_t} \ln \lambda^{Q_t} \\ & \text{s.t. } \alpha = \frac{-1}{q-1} \lambda^{Q_{q+1-t}} \\ & \quad \lambda^{Q_t} = 1, \quad \lambda^{Q_t} \in [0, 1] \\ & \quad t=1, 2, \dots, q \end{aligned} \quad (7)$$

### 3.3.2 指标权重的确定

关于指标权重的确定, 引入了熵权思想<sup>[16]</sup>。即: 指标数据分布越分散, 获取数据所提供的有效信息量就越多, 对决策的贡献也就越大, 该指标权重就大; 反之, 则说明其在评价中的作用小, 权重也就小。

假设有  $n$  个待评企业,  $m$  个信息指标, 构成  $n \times m$  阶特征阵  $(z_{ij})_{n \times m}$ ,  $z_{ij}$  表示第  $i$  个待评企业的第  $j$  个指标数据。依据公式  $z'_{ij} = \frac{Z_{ij}}{\sum_{i=1}^n Z_{ij}}$  对特征阵  $Z$  进行处理, 得到信息阵  $(z'_{ij})_{n \times m}$ ,  $0 \leq z'_{ij} \leq 1$ , 且  $\sum_{i=1}^n z'_{ij} = 1$ 。

式中,  $\xi_{ih'_{tr}}$  表示若赊销客户是估测的信 等 水平之外的信 等 水平  $i'$  时的收益;  $\psi_{it_r} = \frac{d_1^i}{0.125}$  、  $it_r = \frac{d_0^i}{0.125}$  表示在  $r$  研时段末判断第  $i$  个赊销客户可能的最好与最差信 等 ;  $\delta_{tr} = \delta_0^i - \delta_1^i$  表示最好与最差信 等 水平之间的差值;  $\alpha_{iu_{it_r}} = [(\psi_{it_r} + 1) \times 0.125 - \delta_{tr}^i]/\delta_{tr}$ ,  $\alpha_{iv_{it_r}} = (\delta_0^i - it_r \times 0.125)/\delta_{tr}$  表示属于最好信 等 与最差信 等 的概率;  $\alpha_g = 0.125$   $\delta_{tr}$  表示属于最好与最差之间的信 等 的概率, 其中  $\psi_{it_r} < \delta < it_r$ , 且  $\delta$  为整数. 于是在充分考虑对赊销客户信 等 水平判别正确与错误的概率时, 产品赊销期望收益的估测值为:

$$it_r = P_{ct_r} \times \xi_{ih_{tr}} + (1 - P_{ct_r}) \times \psi_{it_r} \quad (11)$$

则总期望收益值为:

$$t_r = \sum_{i=1}^n it_r \quad (12)$$

若 按客户进行 检查, 则每经过一个时段的 研就能确切掌握一家客户的信 等 , 没有 研的客户属于九 信 等 中任何一 的概率是均等的. 则若经过  $r$  个时段的 研, 总收益为

$$t_r = \sum_{i=1}^r \xi_{ih} + \sum_{i=r}^n \frac{1}{9} \sum_{h'=1}^9 \xi_{ih'} \quad (13)$$

## 5 算例演示

### 5.1 案例企业信用政策及相关数据

某食品股份有限公司, 主要制造和销售果汁类食品, 销售方式以批发及代理销售为主. 现在为了降低存货风险, 扩大市场份额, 该公司决定推出赊销活动. 该公司的主要赊销对象为百货超市. 该公司对不同信 等 的百货超市类赊销客户的信 政策归 如表 1.

同时企业依据自身、同行业及市场经济状况确定与收益估测相关的参数 (见表 2).

表 1 不同信 等级客户的信 政策表

信用 策	信用等级							
	AAA	AA	A	BBB	BB	B	CCC	CC

表3 客户信 水平评估表

企业	参							
	$i$ /万元	$\lambda^{\omega_i}$	$\nu_i$ /元	$d_1^{i t_3}$	$\gamma_{it_r}$	$d_0^{i t_3}$	$\alpha_{it_r}$	$d^{i t_3}$
①	320	0.213	575.9	0.371	2	0.408	3	0.386
②	310	0.207	558.1	0.554	4	0.591	4	0.575
③	270	0.180	486.0	0.693	5	0.730	5	0.719
④	240	0.160	432.0	0.363	2	0.400	3	0.377
⑤	200	0.133	359.9	0.287	2	0.324	2	0.298
⑥	160	0.107	288.1	0.200	1	0.237	1	0.207
合计	1 500	1	2 700	-	-	-	-	-

### 5.3 赊销收益估测

依据公式(9), (10)和(11), 带入 研数据得到的赊销收益为:

$$\begin{aligned}
 1t_3 &= P_{ct_3} \times \xi_{1h_{t_3}} + (1 - P_{ct_3}) \times \psi_{1t_3} \\
 &= P_{ct_3} \times \xi_{1h_{t_3}} + (1 - P_{ct_3}) \times \alpha_{1u_{1t_3}} \times \xi_{1u_{1t_3}} + \alpha_{1v_{1t_3}} \times \xi_{1v_{1t_3}} \\
 &= P_{ct_3} \times s_1 (1 - \beta) \eta - \frac{s_1}{360} h_{t_3} \delta \gamma + s_1 \phi_{ht_3} + s_1 \tau_{ht_3} - s_1 (1 - \eta) \times \times (-t_3) + r \nu_1 + \\
 &\quad (1 - P_{ct_3}) \times \\
 &\quad \alpha_{1u_{1t_3}} \times s_1 (1 - \beta) \eta - \frac{s_1}{360} u_{1t_3} \delta \gamma + s_1 \phi_{u_{1t_3}} + s_1 \tau_{u_{1t_3}} - s_1 (1 - \eta) \times \times (-t_3) + r \nu_1 + \\
 &\quad \alpha_{1v_{1t_3}} \times s_1 (1 - \beta) \eta - \frac{s_1}{360} v_{1t_3} \delta \gamma + s_1 \phi_{v_{1t_3}} + s_1 \tau_{v_{1t_3}} - s_1 (1 - \eta) \times \times (-t_3) + r \nu_1 \\
 &= 449659(\text{元}).
 \end{aligned}$$

同理可得剩余 5 家企业的赊销收益为:  $2t_3 = 380334$  元,  $3t_3 = 269863$  元,  $4t_3 = 337699$  元,  $5t_3 = 328335$  元,  $6t_3 = 297451$  元.

因此赊销总收益  $t_3 = \sum_{i=1}^6 it_3 = 2063341$  元.

## 6 结束语

本文对客户信 的动态评估, 克服了传统信 评估模型对客户做出评价完全依赖于充分 研之后的数据, 不符合实际决策过程的缺陷, 为不完全信息状态下的产品赊销收 商机的灭失时间可以确预低导白导不 带陈低导贷导不 , 即假定的

- ea ue[J]. Te Te a d P. ac ce f F. a ce a d Ec . . c, 2009, 30(4): 2 7.
- [8] 白少布. 基于有序 g c 模型的企业供应链金融风险预警研究 [J]. 经济经纬, 2010(6): 66 71.
- Ba S B. A le ea c . . e ea - a g fe e . . e ca fi a c g ba ed . . de ed g c de [J]. Ec . . c S . . e , 2010(6): 66 71.
- [9] Wei D. Ne a e . . c ed c g de [J]. C . . e & O e a . . Re ea c , 2000, 27: 1131 1152.
- [10] 李晓峰, 徐玖平. 商业银行客户信用综合评估的 BP 神经网络模型的建立 [J]. 软科学, 2010, 24(2): 110 113.
- L X F, X J P. T ee ab e f BP e a . . de f ec ee e ea a f e c e , c ed f c e ca ba [J]. S f Sce ce, 2010, 24(2): 110 113.
- [11] 周宗放, 唐小我, 卞太勇. 信用指标空间的序关系及优势结构 [J]. 系统工程理论与实践, 2004, 24(11): 9 14.
- Z Z F, Ta g X W, M T Y. T e de g ea a d d a ce c e f de e ace f c ed [J]. S e E g ee g T e & P. ac ce, 2004, 24(11): 9 14.
- [12] 周宗放, 陈林, 唐小我. 多维动态信用评估的信用状态空间结构研究 [J]. 系统工程理论与实践, 2007, 27(4): 1 8.