基于财务与非财务指标融合的化橘红加工企业财务风险预警框架与实施机制

龚国瑞　刁　萍　李秀霞

广东工商职业技术大学 广东 肇庆 526020

【摘　要】：化橘红加工企业具有原料采购季节性强、库存占用高、对市场与政策变化敏感等特征，单一财务指标难以及时识别产业链冲击向流动性风险的传导。本文沿“外部冲击—经营响应—财务后果”逻辑，提出财务与非财务信息融合的分层预警框架：以偿债、现金流、盈利和营运指标刻画风险后果，以原料供应、市场需求、质量控制和合规整改捕捉先导信号；提出滚动稳健标准化与组合赋权的冷启动评分方法，并设计 Logit 概率校准、成本敏感阈值及时间外与跨企业验证方案。该研究将行业风险传导转化为可观测变量，为特色农产品加工企业建立可迭代的预警机制提供可检验框架。

【关键词】：化橘红加工企业；财务风险预警；非财务指标；多源信息融合；产业链风险

DOI:10.12417/3041-0630.26.13.025

1 问题提出

化橘红加工兼具农业生产、产品制造和药食产品经营属性，业务链条覆盖原料采购、生产加工、仓储物流、销售与质量追溯。原料集中采购、库存占款、订单波动以及批次质量和合规整改均可能改变现金流，且经营异常通常先于报表恶化。

国内财务困境研究已从基于财务比率的判别与 Logit 模型[1]，扩展到财务指标与公司治理等非财务信息的融合[2]。预警设计还应回到未来现金流能否覆盖刚性兑付这一风险本质[3]。但套用上市公司模型存在三点偏差：小微企业的连续、可核验标签稀缺；采购季节性使统一临界值失真；主观赋权与机器学习的简单叠加难以解释信号来源。行业财务结构具有异质性[4]，混频信息的作用也随观察窗口变化[5]，故须按行业、频率和样本重新校准。

本文形成三项可检验设计：以风险传导链筛选变量，将非财务先导信号与财务确认信号分层；区分无标签阶段的管理评分和有标签阶段的概率预测；用时间外、跨企业检验和错分成本约束阈值。该设计也为后续多企业面板检验提供统一口径。

2 风险传导机理与双重信号逻辑

本文将财务风险界定为企业未来现金流不能覆盖到期刚性支出，并由此发生债务本息逾期、实质性货款违约或被动展期的可能性。该定义以可观察事件为结果变量，避免用资产负债率等解释指标反向定义风险。

风险主要沿三条路径传导：原料价格波动、到货不足或品质下降扩大采购资金缺口和安全库存，延长存货周转并削弱现金短债覆盖；订单取消、渠道集中和回款延迟造成产销错配，挤压利润与经营现金流；质量与合规异常引致返工、退货、召回或停产，其财务后果可能先于会计确认。

指标融合并非将两类变量并置，而是围绕同一风险事件建立时间上有序的证据链。非财务变量描述冲击发生及经营响应，财务变量确认损失对偿付能力的累积影响；同一异常只有在来源、时间戳和责任主体可追溯时才进入模型。据此可将风险演化区分为“外部冲击尚未财务化”“经营恶化已进入报表”和“现金缺口临近兑付点”三个阶段。阶段划分既能解释两类指标暂时背离，也为处置强度递进提供依据：仅非财务信号抬升时优先核查供应链和订单，财务与非财务信号同步恶化时则转向现金保全，避免把短期波动直接等同于财务危机。

3 指标体系与测度口径

指标选择遵循机制相关、口径可核、时点可得和成本可控四项原则。财务层保留对流动性和刚性兑付有直接解释力的指标，非财务层仅纳入能够通过采购、订单、质量和监管台账持续记录的变量。表 1 列示核心指标；“正向”表示数值上升对应风险增加，“反向”表示数值上升对应风险下降。

表 1 化橘红加工企业财务风险预警指标及口径

层级	指标	计算或记录口径	方向
财务确认与流动性	F1 资产负债率	总负债与总资产之比	正向

基金项目：肇庆市哲学社会科学规划学科重点项目：加力提速“百千万工程”背景下肇庆农村集体“三资”增效路径研究—“基于财务风险防控与资产盘活的双维分析（25ZD-05）。

财务确认与流动性	F2 利息保障倍数	息税前利润与利息支出之比	反向
财务确认与流动性	F3 经营现金短债覆盖率	经营活动现金流量净额与预测窗口内到期有息债务之比	反向
财务确认与流动性	F4 销售净利率	净利润与营业收入之比	反向
财务确认与流动性	F5 存货周转天数	平均存货与营业成本之比乘以期间天数	正向
财务确认与流动性	F6 逾期应收占比	逾期应收账款与应收账款余额之比	正向
财务确认与流动性	F7 采购峰值资金缺口率	采购高峰预计支出扣减可用现金和未用授信后的正缺口与预计支出之比	正向
非财务先导	N1 原料采购价波动	同等级、质量调整后采购均价对数变动的标准差	正向
非财务先导	N2 准时足量交付率	按约定时间足量到货批次与采购批次之比	反向
非财务先导	N3 订单取消率	取消订单金额与已确认订单金额之比	正向
非财务先导	N4 客户集中度	全部客户销售份额平方和；零散客户合并为其他项	正向
非财务先导	N5 批次合格率	合格批次与检验批次之比	反向
非财务先导	N6 整改逾期率	超过监管或内审期限未关闭事项与到期整改事项之比	正向

（注：续表 1）

以季末为预警时点，会计指标按季归集，采购、订单和质量指标汇总此前三个月记录，硬事件实时记录。变量仅使用时点前可追溯数据，不以季末后信息回填；迟报、补录和缺失单独记录。比率分母为零时记为缺失并设置标识。季节性以企业历史同期为主，辅以同规模、同产品结构企业的分位数，不设无样本依据的固定阈值。

为提高跨企业可比性，应在数据字典中统一业务对象、统计期间、计量单位和异常状态编码。例如，订单取消须区分客户主动取消、企业无法履约和系统冲销；质量异常须保留批次、原因、处置及关闭日期；授信可用额须扣除受限额度。原始值、修订值和缺失原因应分层保存，模型只读取预警时点已经生效的版本。对于极端值，不宜机械删除，而应先核对其是否对应集中采购、集中回款或质量事件，再在训练样本内采用缩尾或稳健变换。对持续缺失的指标应同时报告缺失率及其业务原因，防止将管理薄弱造成的信息缺口误判为低风险。

4 预警模型与检验方案

在尚未积累可靠风险标签的冷启动阶段，可先构建透明的管理评分。对指标作滚动稳健标准化：

$$z_{ijt} = d_j[x_{ijt} - \mathrm{med_W}(x_j)]/[\mathrm{IQR_W}(x_j) + \varepsilon]$$

其中，i、j、t 分别表示企业、指标和季末时点；d_j取 1 或 −1 以统一风险方向，med 与 IQR 为中位数和四分位距，W 为企业自身此前可得的同季历史窗，ε为防止分母为零的微小常数。再以 Logistic 函数将标准化值映射到 0 至 1，并计算管理分：

$$u_{ijt} = 1/[1 + \exp(-z_{ijt})]R_{it}(\lambda) = 100\Sigma_j w_j(\lambda)u_{ijt}w_j(\lambda) = \lambda w_j^{A} + (1-\lambda)w_j^{E}$$

AHP 权重表达专家判断，熵权反映样本变异；$0 \le \lambda \le 1$，两组权重均满足 $w_j \ge 0$ 且$\Sigma_j w_j = 1$。组合时披露判断矩阵、一致性及λ网格上的排序稳定区间。$R_{it}(\lambda)$只用于冷启动排序和信号拆解，不解释为违约概率；形成可靠标签后转用概率模型。

当企业形成连续面板和可核验标签后，以 Logit 估计未来 h 期风险概率：

$$p_{i,\,t+h} = \Pr(Y_{i,\,t+h} = 1 | \mathcal{J}_t) = \Lambda(\alpha + \beta' F_{it} + \gamma' N_{it} + \Sigma_k \delta_k G_{kit})$$

预测窗口 h 固定为 1 个季度。若窗口内出现债务本息逾期超过 30 日、核心供应商货款逾期超过 60 日且金额达到近 12 个月采购额的 1%，或因无力按原期限偿付而与债权人书面展期，则 $Y_{i,t+h}$取 1，否则取 0，事件由银行流水、债务台账和债权文件交叉核验。$\Lambda(s)=1/(1+e^{-s})$，信息集 I_t仅含 t 时点可得数据；F 和 N 为经训练样本标准化的两组变量。G 仅保留事前指定的 F3×N3、F6×N4 和 F7×N1 三个机制交互项，避免小样本中过度参数化。

检验比较财务模型 M_0与融合模型 M_1，并实施两套独立方案：时间外检验按顺序滚动训练、验证和测试；跨企业检验整

家留出或采用企业分组交叉验证。评价报告 ROC-AUC、PR-AUC、Brier 分数、给定误报率下的召回率和中位提前期，并以企业聚类区块自助法给出区间。只有 M_1在两类样本外检验中均优于 M_0，方可认定非财务信息具有增量价值。

模型选择应嵌入完整预测流程。变量筛选、标准化、权重估计和阈值确定均在训练集内完成，验证集用于调参与概率校准，测试集仅作一次最终评价，以防信息泄漏。考虑风险事件比例可能较低，评价不能只看总体准确率，还应考察危机样本召回、误报造成的管理成本以及预测概率与实际发生频率的一致性。模型上线后需记录每次预警的主要贡献指标、人工复核结论和处置结果，并定期比较预测分布与基准期分布；若性能持续下降、变量口径改变或业务结构发生显著调整，应触发再训练、重新校准或暂时退回规则评分，不能继续沿用已经失效的阈值。

5 分级响应与运行机制

预警阈值应根据错分成本确定，而非照搬通用比率临界值。以 c_1、c_2将概率划分为关注、预警和危机三级，并在验证集中选择总成本最低的组合：

$$(c_1*, c_2*) = \arg\min_{0 < c_1 < c_2 < 1} \Sigma_{\gamma=0}^{1} \Sigma_{a=0}^{2} C_{\gamma a} N_{\gamma a}(c_1, c_2)$$

其中，a=0、1、2 分别表示关注、预警和危机，$N_{\gamma a}$为真实状态 y 被分入等级 a 的样本数，$C_{\gamma a}$为企业预先设定的相应处置与错分成本。普通信号连续两期越界后升级，以减少原料季节性造成的误报；债务逾期、主要授信撤回、许可证暂停等硬事件不受概率阈值限制，直接触发危机级。关注级侧重核验数据和识别原因，预警级采取压降非必要采购、加速回款和锁定备用授信等措施，危机级启动融资、供应链替代和现金支付排序方案。每项信号均应绑定责任部门、处置时限和复核证据。

体系运行依托统一数据字典和时间戳。财务、采购、质量和营销部门分别维护债务、履约、批次及订单数据，内审抽查来源与修改痕迹。企业每月更新先导指标、每季核对财务数据并监测缺失率、变量分布和误报率；数据口径、产品结构或政策环境实质变化时重新校准。

6 结论与研究边界

化橘红加工企业的财务预警应从财务比率诊断转向风险传导监测。本文以原料、需求、质量合规冲击解释财务后果，建立先导信号与确认信号分层的指标框架，并给出从冷启动评分、概率校准到分级处置的实施路径。该框架强调信息可得时点、结果事件和决策成本，有助于把行业经验转化为可记录、可回溯和可检验的规则。

本文属于框架研究，尚不能对融合模型的预测增益作结果性判断。后续研究应获取多企业纵向数据，报告样本选择、缺失处理、参数估计和样本外表现，并检验企业规模、产品结构与渠道模式造成的异质性。只有完成上述验证，才能形成可推广的行业阈值。

参考文献：

[1] 吴世农,卢贤义.我国上市公司财务困境的预测模型研究[J].经济研究,2001(6):46-55,96.

[2] 王克敏,姬美光.基于财务与非财务指标的亏损公司财务预警研究——以公司 ST 为例[J].财经研究,2006,32(7):63-72.

[3] 朱武祥,廖静秋,詹子良,等.回归金融原理:企业财务危机预警研究述评与展望[J].清华大学学报(自然科学版),2023,63(9):1467-1482.

[4] 王菲菲,贾珂,张开宇,等.融合先验信息的整合财务预警模型研究[J].统计研究,2024,41(5):137-149.

[5] 闫达文,李存,迟国泰.基于混频数据的中国上市公司财务困境动态预测研究[J].中国管理科学,2024,32(1):1-12.