

会计信息化环境中财务风险的高效建模与量化研究

莫方明

广东文艺职业学院财务部，广东 广州 511400

摘要：本文在分析会计信息化环境下财务风险特征的基础上，提出了运用多种统计与数学模型相结合的高效财务风险建模思路，并重点阐述了基于马尔可夫链的量化预测方法。该方法通过状态空间的划分与转移概率矩阵的构建，实现对财务风险的精细化监测与事前预警。最后，结合具体案例，说明了马尔可夫模型在不同风险场景下的应用效能与局限性。研究结果表明，在会计信息化环境中进行财务风险的动态建模与量化研究具有可行性与必要性，可为管理者制定财务决策提供更具前瞻性的参考。

关键词：会计信息化；财务风险；马尔可夫链；状态转移概率；量化研究

Research on Efficient Modeling and Quantification of Financial Risk in Accounting Information Environment

Mo,Fangming

Finance Department,Guangdong Literary & Art Vocational College, Guangzhou, Guangdong, 511400, China

Abstract: Based on the analysis of the characteristics of financial risk in the accounting information environment, this paper puts forward the idea of efficient financial risk modeling by combining various statistical and mathematical models, and emphatically expounds the quantitative prediction method based on Markov chain. By dividing the state space and constructing the transition probability matrix, this method realizes the fine monitoring and early warning of financial risks. Finally, combined with specific cases, the application efficiency and limitations of Markov model in different risk scenarios are illustrated. The research results show that it is feasible and necessary to study the dynamic modeling and quantification of financial risks in the accounting information environment, which can provide more forward-looking reference for managers to make financial decisions.

Keywords: Accounting informatization; Financial risk; Markov chain; State transition probability; Quantitative research

DOI: 10.62639/sspis27.20250203

引言

随着信息技术与网络技术的飞速发展，会计信息化已经成为现代财务管理的重要趋势。企业与事业单位的会计核算、预算管理、资金运营等工作，都在信息化平台上高度整合与自动化，实现了数据实时采集、处理和传递。大量的业务数据不仅为财务管理提供了全面、准确的信息支持，也使得管理者能够通过对历史数据的多维度分析来把握财务风险的演进轨迹^[1]。然而，会计信息化所带来的海量数据在为风险识别与控制提供更多机遇的同时，也对财务风险的预测与量化提出了更高要求。传统依赖经验和主观判断的方法在动态、多变的环境下往往难以准确捕捉风险的潜在变化规律。而基于统计学与数理模型的方法，如时间序列分析、线性回归模型以及马尔可夫过程等，则在财务风险预测与量化方面显示出较强的适用性和灵活性。本文在考察会计信息化环境中财务风险的复杂性、动态性的基础上，聚焦于马尔可夫链方法在财务风险高效建模与量化研究中的应用。通过构建状态空间、划分状态转移过程及估计转移概率矩阵，可以对未来财务状况的可能演化进行量化预测，进而为管理者制定风险应对策略提供客观依据。

(稿件编号：IS-25-3-1029)

作者简介：莫方明（1979-），男，汉族，籍贯：广东省江门市，本科，广东文艺职业学院会计师，研究方向：财务信息化，内控管理。

一、会计信息化环境下财务风险的内涵与特征

（一）财务风险的内涵

财务风险的内涵可以被视为企业或事业单位在财务运作过程中面临的多重挑战和潜在威胁，其核心在于不确定性可能带来的经济利益或发展机会的流失。财务活动本质上是一种动态的资源分配行为，受到内部运营效率和外部环境波动的双重影响。在会计信息化背景下，这种不确定性被进一步放大，原因不仅在于数据与业务的高度融合，还在于数字化环境中风险形式的多样化和扩散速度的加快。例如，收入与支出结构在大数据分析的驱动下日益复杂，传统的线性增长或单一来源模式逐步被打破，资金流动的方向和节奏更难预判。此外，融资渠道的拓宽虽然为资金周转提供了便利，却也将企业暴露于更广泛的利率波动和信用市场不稳定中。而政策调整、市场供需变化或突发性经济事件等外部经济环境的波动，更是增加了财务活动的不可控因素。特别是在信息化过程中，新型风险的涌现也不容忽视，数据的虚假或缺失可能导致决策偏差，系统的宕机或技术漏洞则可能直接中断财务流程，网络攻击更可能导致企业资产和数据安全受到威胁。归根结底，财务风险不仅是对具体数值损益的考量，更是对管理理念、系统保障及适应能力的全方位挑战。它提醒着管理者，不仅要关注财务体系的稳健性，

还需在多变环境中培育敏锐的风险感知与应对能力。

(二) 会计信息化下的风险特征

数据复杂度提升: 现代财务活动的多样性使得原本单一的数据维度变得多元, 财务数据往往与物流、业务流程及外部市场数据关联在一起, 形成复杂数据结构, 难以用传统方法简单判断风险点。

动态变化更为频繁: 在信息化环境下, 资金流动速度加快, 财务活动在较短时间内就可能出现波动。小额但高频的交易和支付行为, 使得潜在的风险演化愈加快速。

风险传导的广泛性: 信息化使得不同部门、系统之间相互关联, 一处的风险可能沿着信息网络快速传导至其他环节。例如, 由于某个会计子系统故障导致数据缺失, 可能引发预算、融资或投资决策出现严重偏差。

可追溯和可量化程度提高: 会计信息化使得所有财务活动留有“数据痕迹”, 通过恰当的建模与量化分析, 可以从历史数据中挖掘规律并预测未来趋势, 这为前瞻性风险预警与实时风险监控奠定了技术基础^[2]。

鉴于上述特征, 在会计信息化环境中进行财务风险管理, 需要结合定量与定性的方法, 更加重视数据统计与模型分析的前沿手段, 从而实现风险的动态监测与预先控制。

二、财务风险的高效建模思路

(一) 数据收集与清洗

高效的建模首先依赖于高质量的数据。由于会计信息化系统中的财务数据通常涉及多个子系统(如总账、应收应付、固定资产管理、成本控制、预算管理等), 需要对分散在各系统中的数据进行清洗和整合, 并确保其准确性与一致性。此外, 还要结合宏观经济数据、行业数据及其它外部数据, 以更全面地了解风险影响因素。

(二) 风险指标体系构建

在数据准备就绪后, 需根据企业或事业单位的财务特征, 建立包含偿债能力、营运能力、盈利能力、投资回报以及信息化系统运行风险等指标的综合评价体系。通过对这些指标进行描述性统计与相关性分析, 可以筛选出适合进行马尔可夫建模或其他数学建模的关键指标, 并对风险水平进行初步分层或标度划分。

(三) 状态空间划分

与传统静态分析不同, 马尔可夫过程强调系统随时间的动态演化。为此, 需将财务风险水平或关键指标根据其数值区间或所处财务场景(如严重亏损、轻度亏损、持平、盈利、超额盈利等)划分为若干状态, 每个状态都代表着一种财务健康程度或风险级别^[3]。状态划分的合理性是后续马尔可夫过程能否准确预测的关键。

(四) 转移概率矩阵的构建

马尔可夫模型的核心在于状态转移概率矩阵。该矩阵反映了系统从当前状态转移到另一种状态的概率分布。在有足够多的历史数据样本时, 可以通过对各状态转移频数的统计与估计来得到

一阶转移概率矩阵。如果需要更为精细的预测, 也可引入更高阶的马尔可夫链或将其与其它时间序列方法相结合。

(五) 模型检验与修正

在得到初始转移概率矩阵之后, 需要运用各种统计学方法(如卡方检验、似然比检验等)对模型的适用性进行检验, 观察其与实际财务风险水平变化的拟合度。当偏差过大时, 需及时修正或引入更多特征变量, 以提升模型对风险态势的刻画能力。

三、财务风险量化研究方法

(一) 马尔可夫链的基本原理

在马尔可夫链理论中, 假设系统的未来演化只与当前状态有关, 而与过去历史状态的具体路径无关。这种“无后效性”假设在财务风险分析中具有一定的合理性: 只要我们掌握当前的财务风险水平及状态, 那么未来演进大概率能够通过转移概率矩阵来进行刻画。

(二) 一步转移概率矩阵

令系统可能的状态集合为 $\{X_1, X_2, \dots, X_n\}$ 。若在观测历史数据时, 状态 X_i 转移到状态 X_j 的次数为 N_{ij} , 而状态 X_i 本身出现的次数为 N_i , 则马尔可夫模型中由 X_i 转移至 X_j 的概率可以用下式估计:

$P_{ij} = \frac{N_{ij}}{N_i}$ 。将所有 P_{ij} 按行排列, 即可获得一步转移概率矩阵 P 。在财务风险管理中, 常需对“亏损→盈利”“盈利→高额盈利”等关键转移进行重点关注, 透过这些转移概率的变化, 可及时捕捉风险走向。

(三) K步转移概率及长期平稳分布

假设我们关心未来 K 个时间步后的风险状态分布, 那么只需计算: $p^{(K)} = P^K$, 即可得到 K 步转移概率矩阵 $p^{(K)}$ 。根据马尔可夫链的遍历性, 若该链是不可分解且非周期的, 则当 K 趋于无穷大时, 系统状态向量会收敛至一个平稳分布 π 。该平稳分布满足 $\pi = \pi P$ 。对于财务管理者而言, 平稳分布能够提供对长期平均风险水平的判断, 有助于在宏观层面上制定稳定的资金配置及风险对冲策略。

(四) 与其它量化方法的融合

在实际应用中, 马尔可夫方法也常与ARIMA模型等时间序列分析、因子分析或Logistic回归等相结合, 进一步量化风险的动态变化。比如, 先对关键风险指标进行时间序列建模, 再将其输出数据分层映射到马尔可夫链的状态空间中, 能够更准确地捕捉风险波动的内在规律。

四、模型构建与应用案例

为更好说明马尔可夫模型在会计信息化环境下进行财务风险量化时的应用方法, 下面以某中型企业为例简要介绍构建过程与结果分析。

(一) 样本数据与状态划分

该企业采用了综合性的会计信息化系统, 涵盖总账、成本、预算、销售与采购等模块。在过去52周内, 企业对外销售及资金往来较为活跃,

每周末都会输出包括“净收益”在内的财务指标报告。为了简化分析,我们将“净收益”指标依据历史极值与企业经营特点划分为五种状态:

X_1 : 大幅亏损(净收益 < -100 万元)

X_2 : 亏损(-100 万元 $\leq$ 净收益 < -30 万元)

X_3 : 持平或微利(-30 万元 $\leq$ 净收益 < 30 万元)

X_4 : 盈利(30 万元 $\leq$ 净收益 < 100 万元)

X_5 : 高额盈利(净收益 ≥ 100 万元)

(二) 历史转移频数统计

通过会计信息化系统提取 52 周的净收益数据并计算周与周之间的状态变化,得到各状态转移的频数。例如, X_1 出现 8 次,总计从 X_1 转移到 X_2 有 3 次、转移到 X_3 有 2 次、转移到 X_4 有 1 次、转移到 X_5 有 2 次;其他状态的转移频数也按相同方式统计。根据 $P_{ij} = \frac{N_{ij}}{N_i}$ 即可估算一步转移概率矩阵 P 。

(三) 一步转移概率矩阵构建

将各行状态转移概率排列为矩阵,就可以得到

$$P = \begin{pmatrix} P_{11} & P_{12} & \cdots & P_{15} \\ P_{21} & P_{22} & \cdots & P_{25} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ P_{51} & P_{52} & \cdots & P_{55} \end{pmatrix}.$$

对所有元素满足 $P_{ij} \geq 0$ 且行和为 1,这是马尔可夫链的基本要求。通过观察矩阵中的大数值,可以了解企业财务状态最易发生的转移过程,如“轻微亏损→持平”“盈利→高额盈利”等。

(四) K 步转移预测

管理层若需要预测 3 周或 4 周之后的财务状态分布,则可通过计算 P^3 或 P^4 来获得相应的转移概率矩阵。比如,假设当前时刻企业处于状态 X_3 (微利),在 P^3 中即可读出 3 周后企业处于大幅亏损、亏损、持平、盈利、高额盈利状态的概率。若在多个时间步的预测中,大幅亏损或亏损的累计概率明显增加,就说明企业中短期风险较高,需要管理层加大对市场与运营的监控与调控力度。

(五) 平稳分布与长期风险水平

在没有重大外部冲击且矩阵 P 仍适用的情况下,伴随周数的进一步增加,系统最终会收敛到一个平稳分布向量 π 。这一向量可以视为企业在长期经营过程中,各类财务状态所占比重的期望值。若 π_1 和 π_2 (对应企业亏损状态的比重)明显偏高,就意味着从长期看,企业面临的财务风险比较显著,可能需要在融资结构、成本控制或产业布局方面作出策略性调整。

五、应用价值与局限性

马尔可夫模型侧重于“状态”视角,对系统的预测主要依赖于历史数据所估计的转移概率。当企业外部环境或内部业务策略发生重大改变时,原有的转移概率矩阵将会失效,需要对模型

进行相应修正或引入多重马尔可夫链、非平稳马尔可夫链等更加灵活的模型。此外,为了提高预测精度,管理者还应运用其它统计学习方法(如机器学习算法、博弈论模型等),以补充或验证马尔可夫分析的结果。

六、未来发展与完善建议

(一) 与大数据技术的结合

会计信息化背景下,财务数据的规模与复杂度不断扩大。针对这种现状,可借助大数据平台(如 Hadoop、Spark 等)来进行海量数据的实时采集与清洗,并将马尔可夫模型嵌入到数据分析引擎中,实现对财务风险的实时监测与动态校准。

(二) 风险情景模拟

在实际应用中,光依赖历史数据来计算转移概率矩阵,往往无法应对突发性或极端市场波动。因而,可结合情景分析和蒙特卡洛模拟方法,针对不同的宏观经济或行业背景,预先设定风险冲击场景,并构建多个版本的转移矩阵,从而帮助管理者了解在各种“假设情景”下的风险演化情况。

(三) 多维度指标及联合模型

财务风险不仅仅体现在单一的净收益或现金流上,还与偿债能力、市场声誉、研发投入、内部审计机制等因素相关。未来可在马尔可夫链基础上,引入更多定量指标,或构建混合型状态空间,例如,将财务指标与运营指标结合起来,得到二维或三维的“财务-运营”状态,使风险预测更具准确性与解释力。

(四) 模型在数字化转型中的实践

针对大型集团或事业单位财务管理的数字化转型,应利用信息化系统沉淀下来的全面数据资源,把马尔可夫链与管理驾驶舱、可视化仪表盘等管理工具深度结合,形成直观、灵活的风险预警平台,辅助高层管理者在日常决策和战略规划中及时发现财务异常并采取应对措施。

七、结语

会计信息化环境为财务风险的识别、分析与控制提供了丰富的数据资源和技术手段,也带来了财务管理模式的深刻变革。需要强调的是,马尔可夫模型虽然在预测财务风险方面具有较为简洁和直观的优点,但仍存在对外部冲击的敏感性以及难以捕捉重大结构性变化等局限性。未来,应将马尔可夫模型与大数据分析技术、多维度综合指标以及情景模拟等方法相结合,进一步提高模型对复杂财务风险的适应能力。只有在充分利用信息化系统所提供的的数据洞察基础上,建立更加灵活、动态更新、与实际业务紧密结合的风险预警机制,才能真正实现财务管理的数字化和智能化升级。

参考文献:

- [1] 陈绪婕. 会计信息化环境下内部控制体系优化研究[J]. 中国电子商情, 2024, (12): 46-48.
- [2] 吴宁. 会计审计风险因素与信息化建设路径探讨[J]. 老字号品牌营销, 2024, (18): 71-73.
- [3] 马燕. 信息化时代背景下企业财务风险防范措施分析[J]. 商业 2.0, 2024, (23): 126-128.