大数据技术对国企内部审计模式的重构与应用研究

陈思霓
广东省广晟仓储管理有限公司，广东 广州 510030

DOI:10.61369/SE.2026020013

摘　　要： 在国企改革深化与数字经济叠加的背景下，内部审计正经历从“合规导向”向“风险导向”乃至“价值导向”的深刻变革。对于处于供应链枢纽位置的仓储类国企而言，面对存货质押融资中的道德风险、价格波动带来的资产减值风险以及复杂的关联方交易，传统依赖事后凭证核查的审计模式已显失灵。本文基于信息不对称理论与流程再造理论，深入剖析大数据技术重构内部审计的内在机理。研究发现，大数据技术通过构建“业务－财务－物流”三位一体的数据中台，将审计监督从“抽样推断”推向“全量穿透”，从“时点检查”推向“连续监控”。本文结合大宗商品仓储行业的典型案例，重点论述了基于物联网的“货权实时审计”模型和基于数据关联分析的“异常交易识别”机制，并提出了建立“审计规则库”与“数据沙箱”的具体路径。本文认为，大数据审计的本质是构建一种“嵌入式”的治理机制，通过算法权力弥补制度漏洞，为国企实现“强内控、防风险、促合规”提供了可复制的实践范式。

关 键 词： 大数据审计；货权风险；实时监控；仓储国企；业财融合

Research on the Reconstruction and Application of Internal Audit Models in State-Owned Enterprises through Big Data Technology

Chen Sini
Guangdong Guangsheng Warehousing Management Co., Ltd., Guangzhou, Guangdong 510030

Abstract: Against the backdrop of deepening reforms in State-Owned Enterprises (SOEs) and the overlay of the digital economy, internal audit is undergoing a profound transformation from a "compliance-oriented" to a "risk-oriented" and even a "value-oriented" approach. For warehousing SOEs positioned as hubs in the supply chain, facing moral hazards in inventory pledge financing, asset impairment risks from price fluctuations, and complex related-party transactions, the traditional audit model relying on post-event voucher verification has proven ineffective. Based on Information Asymmetry Theory and Process Reengineering Theory, this paper deeply analyzes the intrinsic mechanism of how big data technology reconstructs internal audit. The research finds that big data technology, by constructing a "business-finance-logistics" integrated data middle platform, pushes audit supervision from "sampling inference" to "full-volume penetration" and from "point-in-time checks" to "continuous monitoring." Combining typical cases from the commodity warehousing industry, this paper focuses on discussing the Internet of Things (IoT)-based "Real-Time Cargo Rights Audit" model and the "Abnormal Transaction Identification" mechanism based on data correlation analysis. It also proposes specific pathways for establishing an "Audit Rule Base" and a "Data Sandbox." This paper concludes that the essence of big data auditing is to build an "embedded" governance mechanism, compensating for institutional loopholes through algorithmic power, thereby providing a replicable practical paradigm for SOEs to achieve "strong internal control, risk prevention, and compliance promotion."

Keywords: big data auditing; cargo rights risk; real-time monitoring; state-owned warehousing enterprises; integration of business and finance

引言

当前，国务院国资委对中央及地方国有企业提出了“打造世界一流企业”和“加强穿透式监管”的双重要求。特别是在大宗商品流通领域，随着“十不准”等遏制虚假贸易政策的出台，内部审计被赋予了前所未有的重任。仓储企业作为供应链的核心节点，不仅承担资产保管的基础职能，更深度参与供应链金融的信用背书。一旦审计失灵，引发的将是货权落空、银行追索、国有资产流失的连锁反应。

作者简介：陈思霓（1994.05-），广东省广晟仓储管理有限公司，审计师，研究方向为基于业财融合的国企内部控制与风险管理机制研究、大宗商品流通领域的货权管控与审计证据链研究。

然而，仓储行业的业务具有单据流转快、货物品类杂、出入库频次高等特性，这些特性直接导致了严重的数据时滞与信息断层。财务账上的“存货”与库房里的“货物”往往存在时空错位。大数据技术的介入，不仅仅是加快了对账速度，其深层意义在于重构了审计的信任机制：它用不可篡改的实时数据流替代了可修饰的纸质单据，用关联规则的算法挖掘替代了审计人员的经验判断。这种重构是仓储国企从“经验管理”迈向“数字治理”的关键一跃，对于保障大宗商品供应链的安全稳定具有深远的现实意义。

一、核心概念与逻辑机理：大数据审计如何“重构”传统范式

（一）传统审计的困境：委托代理下的“信息黑箱”

依据信息不对称理论，在仓储国企中，管理层（代理人）与国资委（委托人）之间存在显著的信息不对称。基层库管员掌握实时库存，而审计部门只能看到静态报表。这种信息差是滋生“空单质押”、“虚假仓单”的温床。传统审计试图通过“增加抽样率”来穿透黑箱，但受限于成本，永远只能看到冰山一角[1]。更深层的问题在于，纸质单据的可修饰性和人为操作空间，使得审计人员即使亲临现场，也难以在短时间内穿透海量库存的真实状况。

（二）大数据重构的实质：从“经验主义”到“算法治理”

借鉴流程再造理论，大数据审计通过物联设备（摄像头、RFID）和业财系统，将物理世界的货物流动转化为数字世界的实时数据流。这种转化极大压缩了信息传递的时间差，使得审计部门与业务部门的信息不对称程度显著降低，如表1所示。行业实践表明，通过构建统一的数字化审计平台，在业务系统中实时抓取数据并进行分析，逐步建立起“集中分析、发现疑点、分散核实、上下联动”的数据驱动型审计模式，实现了审计监督层级的直达管理末级。

表1：传统审计与大数据审计效能对比

维度	传统审计	大数据审计
数据范围	抽样样本（通常 <30%）	全量数据（100%）
时效性	事后检查（月度 / 季度）	实时监控（7×24小时）
风险识别	依赖经验判断	算法模型自动预警
人力成本	高（现场核查为主）	低（远程 + 现场复核）
证据形态	纸质单据、凭证	实时数据流、影像资料

二、仓储国企审计失效的深层成因分析

（一）业财脱节：业务流与资金流的时空错配

仓储业务中的“在途”、“在库”与财务确认收入的“时点”往往不一致。审计如果只看财务凭证，容易忽略货物是否真实存在；如果只看仓库台账，又难以发现回款风险。这种错配导致审计结论往往是片面的。究其根源，在于业务系统与财务系统的天然割裂：数据标准不统一，交互机制不畅通，导致同一笔交易在业务端和财务端呈现为两套逻辑[2]。行业内已有多起案例表明，这种割裂直接为国有资产流失埋下隐患。

（二）频率失配：审计周期与市场波动的“赛跑”

有色金属等大宗商品价格波动剧烈。以铜为例，日内波动幅度可达3%以上，而传统审计依赖月度报表，当月底发现库存积压时，跌价损失往往已经形成。核心痛点在于：审计频率远低于市场波动频率。审计的价值在仓储行业体现为“与时间赛跑”，当市场价格每分钟都在变化时，月度审计报告出炉的那一刻，其决策价值已经大打折扣。

（三）盲区存在：“软信息”缺失导致的操作风险

库管员的违规操作（如未批先出）、客户的恶意串通等风险，在财务数据中毫无痕迹，属于“软信息”。传统审计缺乏抓取此类数据的手段。行业实践表明，通过建立“供应商廉洁承诺 + 现场监督核验”机制，明确禁止单人独立完成盘点、禁止供应商参与盘点核验等行为，可以有效防范操作风险。但这些制度的执行效果，仍需依赖数据手段进行持续监控，否则制度本身难以落地。

三、深化重构路径：从“连接”到“洞察”的跃迁

（一）基石重构：构建“颗粒度至单品级”的数据底座

大数据审计的首要任务是实现数据标准化与结构化。不仅要求财务与业务系统打通，更要求数据结构化到单品级。例如，不仅记录“电解铜入库”，还要记录“每一捆电解铜的生产批号、堆放垛位、质检报告”。将审计的颗粒度从“批次”细化到“单品”，使得每一件货物都具备唯一身份标识。某电力企业针对寄存物资建立全生命周期跟踪机制，通过复核计划需求、采购订单、出入库记录及财务凭证的勾稽关系，有效核查账实相符率。这种单品级的追溯能力，使得审计人员可以在千里之外调阅任一货物的完整生命周期轨迹，每个节点的时间戳和操作人信息为后续追责提供了可靠依据。

采购订单（PO-2025-001，2025-01-10 09:00，张三）
↓入库单（IN-2025-001，2025-01-12 14:30，李四）
↓垛位编码（LOC-A-12，2025-01-12 15:00，李四）
↓出库单（OUT-2025-001，2025-01-20 10:15，王五）
↓结算单（SET-2025-001，2025-01-25 16:20，赵六）

图：单品级数据追溯模型示意图

（二）模型重构：建立“嵌入式”的动态风险预警模型

1. 货权实时审计模型：将物联网地磅数据、摄像头抓拍数据与仓储管理系统（WMS）出库单实时比对。一旦系统发现“货物已出闸但单据未生成”，立即触发红色预警。某能源企业建成具备上千张核心业务指标表、百亿级业务主数据的模型自助实验室，建设上百个审计模型，实现了审计企业、审计人员、审计项目多维度审计画像[3]。这种模型化的审计方式，将审计人员的经验转化为可复制、可迭代的算法规则。

2. 异常交易识别模型：利用数据关联技术，构建供应商与客户的交易图谱。系统通过工商数据识别关联关系，结合物联网数据判断货物是否真实移动，自动识别“循环交易”、“自我交易”等异常特征。以典型场景为例：A 公司向 B 公司采购货物（供应商关系），同时向 C 公司销售货物（客户关系），而 B 公司与 C 公司为同一实际控制人控制，且货物在 D 仓库的物联网数据显示仅有单据流转而无实际出入库记录。此时系统将自动标定该交易为“循环交易”高风险，并推送至审计人员复核。这种图谱化识别方式，将孤立的交易数据关联为完整的资金闭环，使隐蔽的虚假贸易无所遁形。

表2：异常交易识别模型的关键规则阈值设定表

风险类型	数据异常特征	数据来源	预警阈值
虚假贸易	上下游为同一控制人	工商数据 + 合同系统	命中即预警
空转贸易	同一批货物夜间出库、凌晨入库	地磅数据 + 监控视频	频率 >3次 / 月
货权不清	系统库存与实物盘点不符	WMS+ 物联网	差异率 >1%
信用风险	客户回款周期持续偏离	财务系统	偏离 >30天

（三）流程重构：审计介入点由“末端”移至“前端”

将审计规则前置到业务系统的审批流中，实现“审计即服务”。例如，在业务员试图为资信不佳的客户开具仓单时，系统自动弹出审计预警并阻断操作。某电力公司构建“问题发现 – 整改跟踪 – 制度完善”的闭环管控机制，通过前端需求管理环节的采购需求人工复核机制，有效避免重复采购计划。这种前置式审计，实现了从“事后追责”向“事中干预”的质变，将风险化解在萌芽状态。

四、案例分析：大数据审计在大宗商品仓储行业的实战解析

（一）行业背景与典型风险

2025年，一起涉及大宗商品仓储的司法案件引发行业广泛关注。案件核心是一家大型粮油加工企业的子公司卷入棕榈油贸易纠纷，一审被判承担巨额赔偿责任。该案暴露了仓储企业在货权管理上的系统性漏洞：库存盘点流于形式、业务流程一人操控、出库授权过于集中、对在库货物缺乏有效的货权宣示措施。几乎同期，另一家国企因采购沥青支付6300余万元全款后，开罐查验发现罐内一罐是水、一罐是空气，货物不翼而飞。这些案件共同指向一个核心问题：仓储国企的审计监督与货权管控存在致命盲区。

（二）实战一：利用时序数据比对，识别“空转贸易”

在某仓储企业的审计实践中，审计人员调取某客户近半年的出入库流水进行时序分析，发现该客户存在“同一批货物，夜间出库、凌晨入库”的规律，且车辆轨迹显示货物并未离开园区。经深入核查，认定为“空转贸易”，目的是虚增流水骗取银行授信。大数据审计通过时序数据比对，精准还原了资金的闭合循环。这一发现过程充分证明，单纯的账面数据具有欺骗性，只有将时间维度纳入分析框架，才能发现隐藏在周期律动中的异常信号。

（三）实战二：基于物联网的“账实相符”穿透

在另一仓储场景中，审计系统引入 AI 图像识别技术，对比库存系统照片与实地实时监控画面。发现某一高价值货物堆放区的实际堆头高度与系统记录不符。经查实，系库管员与客户勾结，虚报库存占用，意图挪用货物变现。大数据审计通过“物理特征”校验，突破了“账面数据”的欺骗性。这一实践与某工程投资审计中采用的“AI 模型 + 无人机”勘察模式异曲同工，其物料识别准确率超过97%，有效解决了复杂地形的勘察难题。当物理世界的影像数据与数字世界的账面数据发生冲突时，真相往往隐藏在差异之中。

（四）实践效果评估

通过上述大数据审计实践，仓储企业的审计效能得到了质的提升。在审计覆盖率方面，从传统的30% 抽样提升至100% 全量覆盖，这意味着每一批货物、每一张单据都在审计监控的视野之内。在异常交易识别效率方面，识别时间从平均15天缩短至2小时内，审计人员不再需要耗费大量时间进行数据收集和初步筛查，而是可以专注于深度核查。某大型企业通过构建243个审计模型，开展全量数据实时监测预警，实现了审计工作效率、数据挖掘深度、数据分析广度的全面提升。更重要的是，这种实时监控机制形成了强大的震慑效应，一线员工和外部客户的违规动机被有效抑制，风险发生的概率大幅下降。

五、实施难点与突破路径

（一）数据伦理与组织协同的挑战

在大数据审计的推进过程中，数据伦理冲突首当其冲。实时监控让一线员工产生“被窥视感”，存在抵触情绪。有实践表明，通过明确“禁止单人独立完成盘点”“禁止未经核查直接沿用历史数据”等禁止性行为，可以有效规范操作，同时通过透明化的规则宣贯，让员工理解监控是为了保护而非监视。更深层的问题在于，当算法开始介入传统上由人主导的审计判断时，组织内部会产生对“算法权力”的质疑——凭什么由算法来决定某笔业务存在风险？这恰恰揭示了未来审计的本质特征：未来的审计将是“算法审计”与“现场审计”的二元并存。算法负责7×24小时的海量数据扫描与预警，承担的是“广覆盖、高频次”的筛查职能；而审计师则负责对算法筛选出的异常点进行深度访谈与实物核验，承担的是“深穿透、准定性”的判断职能。这种分工将极大释放人力，让审计师专注于更高价值的分析性工作[4]。行业内已有企业通过“智能应用自动发现疑点问题、审计专家现场复核验证”的作业模式，实现了监督层级直达管理末级。

（二）异构系统整合与技术壁垒

技术层面的整合是大数据审计的基础前提。原有财务系统与业务系统之间存在技术壁垒，数据格式不统一，信息交互不畅，形成异构系统整合难题。这需要企业投入资源进行系统升级和数据治理，建立统一的数据标准和接口规范。然而，技术整合的背后，更深层的挑战在于组织协同。仓储企业的业务部门与财务部门长期存在目标差异——业务关注效率和灵活性，财务关注合规和准确性。当大数据审计要求二者数据实时共享时，部门壁垒便成为最大的障碍。这促使我们重新审视审计成功的衡量标准：大

数据审计成功的标志不是“发现了多少问题”，而是“预防了多少问题”。当审计模型足够完善，预警足够前置，以至于违规行为在发生前就被系统阻断时，这才是审计价值的最大化体现。这意味着审计部门必须从“事后办案”转向“事前立法”，从被动响应转向主动治理。而要实现这种转变，仅靠技术手段远远不够，还需要建立跨部门协同机制，让业务部门理解数据共享不是“被监控”，而是共同构筑风险防线。

（三）算法透明性与审计解释机制

审计模型判定某笔业务违规，但无法向业务部门解释“为什么”，容易引发争议，这就是算法黑箱问题。对此，企业应建立“审计规则解释机制”，任何模型预警必须附带清晰的数据规则解释，确保审计结论的公正性和可理解性。然而，这引出一个更深层的命题：对于仓储国企而言，数据不仅是资产，更是“防火墙”。通过审计沉淀下来的高质量数据，不仅可以用于风险防控，还可以反向赋能业务部门。例如，当审计模型发现某类货物的周转率持续低于行业均值时，这一信息不仅触发风险预警，还被推送至业务部门作为调整采购策略的依据。某大型企业的实践表明，这种“审计创造价值”的正向循环，使得审计数据从“成本项”转变为“价值项”，审计部门也从“成本中心”转变为“价值中心”[5]。当审计数据成为业务决策的依据时，审计与业务的协同便从“被动合规”走向“主动共创”。

（四）复合型人才培养与思维转型

大数据审计要求审计人员既懂物流业务、又懂财务规则、还会数据分析工具，这种“三维”人才的培养需要系统性投入。企业可以通过建立 PDCA 循环改进机制，通过计划、实施、检查、处理等环节持续对审计模型进行优化，确保精细化管理迈上新台阶。但人才的背后是思维方式的转变。传统审计人员习惯于“看账本、对凭证”，而大数据审计要求他们“看数据、挖关联”。这需要企业在人才培养中强调业务理解与数据思维的融合，让审计人员真正理解业务场景，才能设计出贴合实际的审计模型。大宗物资交易必须坚持“货物流、资金流、信息流”三流实时对应——这条原则不仅是业务操作的底线，更是审计建模的逻辑起点。 当审计人员深刻理解这一点时，他们设计的模型才能真正触及风险的本质，而非停留于表面的数据比对。

六、结论

大数据技术对仓储国企内部审计的重构，本质上是审计监督范式的根本性跃迁。这一跃迁体现为三个层面的质变：在数据维度上，从“抽样推断”走向“全量穿透”，使每一批货物、每一张单据都纳入监控视野；在时间维度上，从“时点检查”走向“连续监控”，使审计频率与市场波动同频共振；在职能定位上，从“事后追责”走向“事中干预”乃至“事前预防”，使审计价值从问题发现提升至风险阻断。

研究进一步揭示，大数据审计的核心价值在于构建了一种“算法与制度”双轮驱动的治理机制。算法用不可篡改的实时数据流替代了可修饰的纸质单据，用关联规则的挖掘替代了经验判断，但这并不意味着人的退场。恰恰相反，算法释放了审计人员的事务性负担，使其能够专注于更高价值的分析判断与业务协同。对于仓储国企而言，这不仅实现了从“人防人控”向“技防技控”的质变，更推动了审计职能从“监督”向“治理”的跃升。

展望未来，随着物联网、AI 大模型与区块链技术的深度融合，内部审计将向“实时感知、智能预警、自动阻断”的方向持续演进。但技术终究是工具，真正的防线在于“货物流、资金流、信息流”三流实时对应这一核心原则的坚守。唯有以数据之火炼出真金，方能筑牢国有资产的安全防线，助力国企在复杂多变的市场中实现高质量发展。

参考文献

[1] 刘程程 . 财务分析中业财数据整合的方法与实践研究 [J]. 企业观察家 ,2024,(11):110-112.

[2] 方晓纯 . 数字经济视域下基于业财融合的企业财务分析探索 [J]. 中国集体经济 ,2025,(33):157-160.DOI:10.20187/j.cnki.cn/11-3946/f.2025.33.037.

[3] 孟瑞 . 信息科技视角下企业业财融合驱动价值创造研究 [J]. 审计与理财 ,2026,(01):55-56.DOI:10.19419/j.cnki.36-1264/f.2026.01.023.

[4] 兰可君 . 业财融合视角下国有企业精细化成本管理研究 [J]. 中国管理信息化 ,2025,28(24):67-69.

[5] 蒋向丽 . 业财融合背景下会计数据价值挖掘与应用分析 [J]. 环渤海经济瞭望 ,2025,(09):154-157.DOI:10.16457/j.cnki.hbhjjlw.2025.09.030.

