

Research on Digital Reconstruction and Efficiency Improvement of Enterprise Financial Management Processes Driven by FinTech—Based on the Integrated Application of Blockchain and RPA Technologies

Kai Wang

Shenzhen Fastprint Circuit Technology Co., Ltd., Shenzhen, Guangdong, 519000, China

Abstract

The rapid development of FinTech is profoundly reconstructing enterprise financial management processes, among which the integrated application of blockchain and RPA technologies has become the core engine driving digital upgrading. Blockchain, with its characteristics of distributed ledger, immutability, and smart contracts, has established a mechanism for trusted storage and transparent traceability of financial data, effectively addressing pain points in traditional processes such as data silos, high trust costs, and difficulties in audit traceability. RPA technology, on the other hand, realizes the automated execution of repetitive tasks such as reimbursement, reconciliation, and report generation through simulating human-computer interaction and rule-driven operations, significantly improving processing efficiency and reducing human errors. The synergy between the two forms a closed loop of “automated execution - on-chain certification”: RPA handles structured financial operations, while blockchain records operation trajectories in real-time, solidifies key credentials, and smart contracts automatically trigger cross-system processes. Empirical evidence shows that this integrated model can shorten the procurement payment cycle by 70%, reduce the labor cost of reimbursement review by 90%, while simultaneously strengthening risk control and compliance. It provides an innovative path with both efficiency and trust breakthroughs for enterprises' digital and intelligent transformation of finance.

Keywords

Industry-Finance Digital Integration; Technology Fusion and Synergy; Dynamic Efficiency Transition

金融科技驱动下企业财务管理流程的数字化重构与效率提升研究——基于区块链与 RPA 技术的融合应用

王凯

深圳市兴森快捷电路科技股份有限公司，中国·广东深圳 518000

摘要

金融科技的快速发展正深刻重构企业财务管理流程，其中区块链与RPA技术的融合应用成为驱动数字化升级的核心引擎。区块链凭借分布式账本、不可篡改和智能合约特性，构建了财务数据的可信存证与透明追溯机制，有效解决传统流程中数据孤岛、信任成本高及审计追溯难等痛点；RPA技术则通过模拟人机交互、规则驱动实现报销、对账、报表生成等重复性任务的自动化执行，大幅提升处理效率并降低人为错误。二者的协同形成“自动化执行-链上存证”闭环；RPA处理结构化财务操作，区块链实时记录操作轨迹并固化关键凭证，智能合约自动触发跨系统流程。实证表明，该融合模式可缩短采购付款周期70%、降低报销审核人力成本90%，同步强化风险管控与合规性，为企业财务数智化转型提供兼具效率与信任双重突破的创新路径。

关键词

业财数字一体化；技术融合协同；动态效能跃迁

1 引言

金融科技的迅猛发展正深刻重塑企业财务管理范式。传统财务管理面临流程碎片化、数据孤岛等痛点，亟需通过

技术融合实现数字化跃迁。本研究聚焦融合技术对财务流程的重构路径与效率提升机制，为企业数智化转型提供创新解决方案。金融科技推动财务管理从“经验驱动”向“数据驱动”转变，传统模式下系统割裂形成数据孤岛，手工操作低效易错，跨部门协作信任成本高，审计依赖事后抽检。区块链通过分布式账本构建多方共享的可信底座，不可篡改性从源头保障交易真实（如发票验真），智能合约可自动执行规则（如

【作者简介】王凯（1979-），中国河南驻马店人，硕士，从事财务管理研究。

三单匹配),实现“交易即审计”;RPA则通过模拟人机交互,自动化处理报销、对账等高频任务,压缩人工耗时90%以上。

2 区块链与 RPA 技术的协同机制与融合框架

2.1 技术互补性: 自动化执行与可信存证的闭环构建

区块链的分布式账本与不可篡改性为财务数据提供底层信任基础,确保交易记录透明可追溯;RPA通过规则驱动与模拟人机交互,自动化处理报销、对账等高重复性任务。二者协同形成“执行-存证”闭环:RPA执行结构化操作(如发票信息抓取、付款触发),区块链实时将操作日志与关键凭证(如发票哈希值、审批记录)上链存证。例如采购付款

场景中,RPA自动匹配订单与收货单,智能合约验证后触发付款,区块链固化全流程证据链,解决人工审核慢、三单匹配易出错等问题,既提升效率又强化数据可信度。

2.2 融合架构设计

分层实现端到端流程重构见表1。

2.3 风险管控强化: 动态监控与合规性增强

RPA实时扫描异常交易(如重复报销、付款偏差),区块链同步固化可溯源的审计证据链;智能合约自动嵌入法规逻辑(反洗钱/KYC),替代人工合规校验;结合零知识证明实现敏感数据细粒度访问控制,构建“自动防欺诈→链上合规审核→支付触发”的一体化风控闭环。如图1所示。

表1 分层实现端到端流程重构

| 层次 | 组件名称 | 技术应用 | 功能描述 | 提升的效率 |
|-----|---------|-----------------------|---------------------------------|------------------------------|
| 数据层 | 多源数据整合 | ERP系统、税务系统等 | 整合来自不同数据源的信息,确保数据一致性与完整性 | 通过统一数据源提高数据处理效率,减少人工数据录入错误 |
| 执行层 | RPA机器人 | RPA技术 (票据识别、报表生成等) | 自动化处理规则化的任务,如票据识别、报表生成等 | 自动化重复性任务,显著降低人工干预,提高处理速度与准确度 |
| 存证层 | 区块链存储 | 区块链技术 | 使用区块链分布式存储操作轨迹与交易凭证,确保数据不可篡改 | 提高数据安全性与透明度,减少纠纷与审计成本 |
| 合约层 | 智能合约 | 智能合约技术 (自动执行业务规则) | 智能合约自动执行如报销阈值、付款条件等业务规则,触发RPA任务 | 自动化合约执行,减少人为错误,提升合同执行的速度与透明度 |
| 应用层 | 可视化监控界面 | 数据可视化、实时监控 | 提供实时风控与决策分析界面,支持财务流程的监控与优化 | 提高决策效率,实时识别风险,优化财务管理流程 |

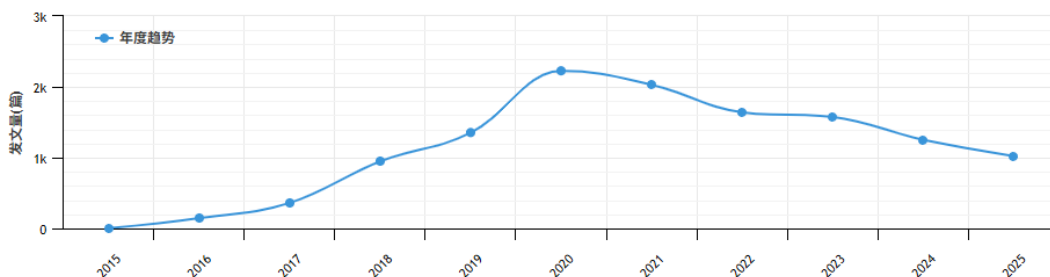


图1

3 基于融合技术的财务核心流程重构设计

3.1 数据层重构: 构建分布式可信数据中枢

RPA自动抓取多源异构数据(如ERP、银行系统、电子发票),破解传统财务的数据孤岛问题;区块链构建分布式账本网络,实现数据实时上链存证与全链路追溯。例如,RPA采集发票信息经OCR识别后同步至区块链节点,凭借不可篡改性杜绝重复报销与造假(如深圳区块链发票效率提升90%)。智能合约自动校验数据合规性(如发票真伪、预算匹配),形成“RPA采集-区块链验真”闭环,为下游流程提供可信数据基础,零知识证明技术则保障敏感数据“可用不可见”。

3.2 流程链自动化: 智能合约驱动端到端执行

智能合约驱动端到端执行:自动校验三单匹配并拦截异常,压缩跨境结算至分钟级(成本↓40%);区块链全

链路存证操作日志,RPA主动生成审计报告识别风险,实现“业务触发→自动执行→实时反馈”闭环管理,突破传统串行瓶颈。

3.3 安全与权限体系: 动态风控与合规适配

智能合约定义多级数据访问规则(如供应商仅见关联交易片段),RPA自动校验权限并上链操作日志;风险阈值控制:预设智能合约规则库(如交易额超阈值触发公有链备份),实时拦截异常交易;合规弹性:RPA抓取GDPR等监管政策,驱动智能合约动态更新校验逻辑,私有链-公有链混合架构兼顾效率与审计透明度。

4 实施路径、挑战与应对策略

4.1 分阶段实施路径: 从试点到深化的渐进式重构

区块链与RPA融合需遵循渐进式路径:试点期(1-3

个月)聚焦高频场景(如费用报销、物流单证),通过RPA+OCR实现票据自动识别(准确率99%+),关键数据哈希值上链存证,构建“采集-验真-审计”闭环,深圳区块链发票系统借此压缩90%人工耗时并破解伪造难题;推广期(3-6个月)扩展至采购付款、财务报告等核心流程,构建五层融合架构——数据层(RPA跨系统抓取数据)、执行层(RPA处理付款)、存证层(区块链存储哈希)、合约层(智能合约触发三单匹配)、应用层(可视化监控),实现跨系统协同;深化期(持续迭代)引入AI增强智能合约决策能力,通过机器学习调整规则(如风险预测),构建供应链金融生态实现链上数据共享与自动融资,形成“自动化→区块链存证→AI决策”三阶闭环,推动财务管理从效率提升向价值创造转型。如图2所示。



图2

4.2 关键挑战：技术整合、合规风险与组织变革

技术整合是首要障碍,遗留系统(如传统ERP)与新

技术兼容性差,跨平台接口开发成本占总投入30%以上。以物流单证自动化为例,因异构系统缺乏标准化=API,数据格式转换错误率达15%,需人工二次校验且RPA脚本频繁失效,推高运维成本。合规风险体现在:区块链不可删除特性与GDPR“被遗忘权”冲突,跨境场景需满足多法规形成合规悖论;公有链可能暴露未脱敏数据,智能合约逻辑难适配快速迭代的监管政策。组织变革阻力表现为:60%基层财务人员因技能替代面临转型困境,业务部门数据录入不规范导致RPA中断,区块链权限机制引发部门权责争议,跨部门协作机制缺失阻碍落地。

4.3 应对策略：技术适配、管理规范与人才升级

技术适配采用模块化微服务架构,集成零知识证明技术(如zk-SNARKs)实现链上数据“可用不可见”,通过“RPA界面操作+API直连”混合模式兼容异构系统,将跨平台交互错误率从15%降至1.2%;同时构建私有链-公有链混合架构,保障核心数据隐私的同时利用公有链实现交易备份与审计透明。管理规范上,由跨部门数据治理委员会制定统一标准(如单证EDI格式、链上权限规则),确立“链上数据主权”明晰权责;针对法规冲突,通过数据脱敏引擎过滤敏感信息,设计链上数据“逻辑删除”机制满足合规,建立监管沙盒测试跨境支付场景,联合监管部门共建动态合规框架。人才升级聚焦复合能力,开设“智能合约编程+RPA运维”课程,构建沙箱实训平台;重构KPI体系,将流程自动化覆盖率等纳入考核,设立技术创新基金奖励协作团队。通过RPA执行日志上链追溯中断根源,明确业务部门责任,辅以权限可视化看板消弭争议。

表2 区块链+RPA融合实施三阶段路径

| 阶段 | 周期 | 核心目标 | 关键任务 | 预期成效 | |
|-----|-------|----------------|-------------|--|----------------------------|
| 试点期 | 1-3个月 | 验证技术可行性,建立基础能力 | 费用报销、物流单证录入 | RPA: 自动识别票据信息,分类录入系统 区块链: 哈希值存证关键数据(如发票ID、运单号) 智能合约: 基础规则校验(如票据重复性检测) | 人工录入减少80% 票据真伪核验效率提升90% |
| 推广期 | 3-6个月 | 重构核心流程,实现跨系统协同 | 采购付款、财务报告生成 | - 构建五层融合架构: 数据层(整合ERP/税务数据) 执行层(RPA自动三单匹配) 存证层(区块链固化付款凭证) 合约层(智能合约触发RPA付款) 应用层(风控仪表盘) | 采购周期缩短70% 月度关账时间减少50% |
| 深化期 | 持续优化 | 智能升级,构建生态网络 | 风险预测、供应链金融 | AI增强: 智能合约集成机器学习模型(如欺诈交易预测) 跨链扩展: 对接上下游企业区块链节点 生态协同: 构建基于Token化的供应链结算网络 | 风险误报率降低40% 生态协同效率提升60% |

5 未来展望

5.1 核心结论：技术融合驱动财务效能跃迁

区块链与RPA技术的融合驱动了财务效能的三维跃迁:通过自动化处理票据验真、跨境支付等场景,单据处理时长压缩50%-90%,人力成本降低40%-50%(深圳区块链发票实证);区块链的不可篡改性叠加智能合约规则,实现“交易即审计”,欺诈率与合规风险下降60%以上;RPA跨系统采集数据与区块链分布式存证协同,构建业财一体化高可

信数据流,支撑实时决策。本质突破在于技术互补性——区块链固化规则解决数据孤岛,RPA柔性执行替代人工干预,彻底重塑财务管理基因。

5.2 实践展望：技术深化与生态扩展

技术融合深化认知AI能力(NLP/机器学习),实现动态预算调整与风险智能预测的决策自动化;跨行业适配拓展至供应链金融、跨境贸易领域,构建基于智能合约的跨组织协同网络(如物流单证自动化模型);监管科技整合开发

合规自适应系统，通过 RPA 实时抓取政策变动并驱动智能合约动态更新校验逻辑，有效应对 GDPR 等全球监管挑战。

5.3 风险警示：实施瓶颈与应对策略

技术整合风险源于异构系统接口兼容性不足导致的流程断点，需建立统一 API 标准化协议并采用混合云架构实现弹性扩容，保障系统协同性与可扩展性；安全与伦理挑战表现为量子计算威胁区块链加密体系（需研发抗量子算法如格密码学）及 RPA 误操作引发的系统性故障，应对策略包括嵌入双因子验证与人工复核机制，强化操作审计链；组织变革阻力聚焦财务人员技能转型滞后，需通过“智能合约编程+RPA 运维”复合型培训重塑能力结构，同步重构 KPI 体系（如链上审计通过率纳入考核），驱动技术适配与人才转型协同。

表 3 区块链 +RPA 融合应用核心

| 维度 | 核心贡献 | 未来方向 | 风险对策 |
|----|-----------------------|-----------|------------------|
| 效率 | 自动化处理 ↓ 50%-90% 耗时 | +AI 智能决策 | 异构系统→ API 标准化 |
| 风控 | 链上存证 ↓ 60%+ 欺诈率 | 跨组织智能合约网络 | 量子威胁→ 抗量子算法 |
| 数据 | RPA+ 区块链→ 可信数据流 | 监管自适应系统 | RPA 误操作→ 熔断机制 |
| 突破 | 破解数据孤岛 / 人 工干预 | 技术深化与生态扩展 | 人才断层→ 跨学科培训 |

6 结语

区块链与 RPA 技术的深度融合正重构企业财务管理的

底层逻辑，通过“自动化执行-链上存证”闭环（如深圳区块链发票实现票据验真效率提升 90%、国网“财智链”替代 90% 人工审核），系统性破解了传统流程中的数据孤岛、人工干预及审计追溯难题。该融合模式驱动三重跃迁：RPA 自动化处理规则性任务（票据录入、三单匹配等）叠加区块链实时存证，使单据处理时长压缩 50%-90%，人力成本降低 40%-50%；智能合约固化业务规则实现“交易即审计”，欺诈率与合规风险下降 60% 以上；跨系统数据经 RPA 采集与区块链跨链验证，构建高可信业财数据流，为供应链金融等跨组织协同奠定信任基石。未来需突破技术兼容性（异构系统 API 标准化）、安全加密（抗量子算法应对威胁）及人才断层（“技术+金融”复合培训）等瓶颈，并深化 AI 认知能力与监管科技融合，方能实现从“流程机器人”到“生态可信化”的终极跨越，重塑财务管理的价值边界。

参考文献

- [1] 唐本丹.基于区块链的企业财务管理模型构建研究[J].技术与市场,2022,29(11):184-186.
- [2] 董宗健郭茜.区块链技术在高校财务管理专业教学改革中的应用研究[J].电脑迷,2023(2):97-99.
- [3] 简胜前,赵金玲.区块链技术背景下企业财务管理面临的挑战和机遇研究[J].大众投资指南,2019,000(020):P.191-192.
- [4] 财务管理.金融科技,债务融资与企业战略激进度[D].[2025-05-30].DOI:10.7666/d.D03054127.
- [5] 王军,蒋雅琼.区块链技术在高校财务管理中的应用[J].质量与市场,2020(12):3.DOI:CNKI:SUN:ZLSC.0.2020-12-006.