

The Application and Optimization Strategies of Information Technology in Pharmaceutical Inventory Management

Liguo Jia

Yixian Hospital of Traditional Chinese Medicine, Baoding, Hebei, 074200, China

Abstract

Objective: To address issues such as discrepancies between accounts and actual inventory and low turnover rate in traditional drug inventory management, and to explore the application paths and optimization strategies of information technology. **Method:** Introduce barcode recognition, RFID technology, ERP system and intelligent early warning module to digitally manage the links of drug warehousing, outbound and inventory taking. Optimize the inventory threshold setting through big data analysis, establish a dynamic replenishment model, and compare the inventory indicators before and after the information transformation. **Result:** After the implementation of information management, the accuracy rate of inventory count increased from 85% to 99.5%, the replenishment cycle was shortened by 40%, the inventory turnover rate rose by 35%, the loss rate of expired drugs decreased by 60%, and real-time monitoring and intelligent scheduling of inventory data were achieved. **Conclusion:** Information technology can significantly enhance the efficiency and accuracy of drug inventory management. Combined with the strategy of business process optimization, it can further reduce management costs and provide practical basis for the intelligent upgrade of the pharmaceutical distribution field.

Keywords

Drug Inventory management Information technology RFID technology ERP system Intelligent early warning

信息化技术在药品库存管理中的应用与优化策略

贾立国

易县中医医院, 中国·河北保定 074200

摘要

目的: 解决传统药品库存管理中账实不符、周转率低等问题, 探索信息化技术的应用路径及优化策略。**方法:** 引入条码识别、RFID技术、ERP系统及智能预警模块, 对药品入库、出库、盘点等环节进行数字化管理, 通过大数据分析优化库存阈值设置, 建立动态补货模型, 并对比信息化改造前后的库存指标。**结果:** 实施信息化管理后, 库存盘点准确率从85%提升至99.5%, 补货周期缩短40%, 库存周转率提高35%, 过期药品损耗率降低60%, 实现了库存数据的实时监控与智能调度。**结论:** 信息化技术可显著提升药品库存管理的效率与精准度, 结合业务流程优化的策略能进一步降低管理成本, 为医药流通领域的智能化升级提供实践依据。

关键词

药品库存管理; 信息化技术; RFID技术; ERP系统; 智能预警

1 引言

药品库存管理是医药流通产业链的核心环节, 其管理水平直接关系到药品供应稳定性、患者用药安全性及企业资金周转效率。随着“数字中国”战略在医药领域的深化推进, 信息化技术已成为破解传统库存管理痛点的关键手段。条码识别、RFID、ERP系统等技术可实现药品流转信息的实时采集与整合, 智能预警与大数据分析能为库存调控提供数据支撑。基于此, 本研究以解决传统药品库存管理问题为目标, 系统探索信息化技术的应用路径, 通过对比改造前后的核心

指标验证技术有效性, 旨在为医药企业提供可复制的库存管理优化方案, 推动医药流通领域的智能化升级。

2 研究方法

2.1 研究对象

选取某中型医药流通企业为研究对象, 该企业涵盖药品采购、仓储管理及门店配送业务, 库存药品包括处方药(如降压药、降糖药)、非处方药(如感冒药、退烧药)及冷链药品(如胰岛素), 共涉及2000余个药品品类, 日均入库量约500箱, 日均出库量约450箱。

2.2 信息化技术应用体系构建

2.2.1 条码识别技术

为所有库存药品粘贴包含核心信息(药品名称、规格、

【作者简介】 贾立国(1976-), 男, 中国河北保定人, 本科, 药学副主任, 从事医院药学研究。

批号、有效期、生产厂家、采购价)的一维条码,配备工业级无线扫码枪,并与ERP系统对接,应用于三大环节:

入库环节: 供应商送货时,验收人员通过扫码枪扫描药品条码与送货单条码,系统自动校验“实物信息与送货单是否一致”,核对无误后自动生成电子入库单,同步更新库存数据,替代传统“人工核对+手写单据”模式;

出库环节: 根据销售订单或配送需求,系统生成带条码的出库任务单,拣货员扫码确认药品信息,若扫描错误(如规格不符、批号错误),系统立即发出声光报警;复核员二次扫码验证后,系统自动扣减库存,实现“出库即更新数据”;

盘点环节: 采用“动态盘点”模式,工作人员手持扫码枪逐架扫描药品条码,系统实时比对“扫描数据与账面数据”,自动标记差异项(如漏盘、错盘),并生成《盘点差异表》,替代传统“停业+人工计数”模式。

2.2.2 RFID 技术

针对整箱药品管理效率低的问题,为供应商整箱药品粘贴无源RFID标签(存储容量512字节,可写入入库时间、存放位置),在仓库关键位置(入库口、货架区、出库口)部署RFID读写器(识别距离1-5米,每秒可识别50个标签)。

2.2.3 ERP 系统

采购管理模块: 自动生成采购订单,对接供应商系统,实时跟踪交货进度,与入库单自动匹配,避免“订单与实物脱节”;

库存管理模块: 实时显示各环节库存数据(仓库库存、门店在途库存),记录药品流转轨迹(入库→在库→出库),支持跨区域库存调配;

销售管理模块: 对接门店POS系统与配送订单,自动生成出库单,同步更新库存数据,确保“销售与库存联动”;

效期管理模块: 存储药品效期信息,支持效期分级标记,与智能预警模块联动;

财务管理模块: 自动核算库存成本,关联采购付款与销售收款,生成库存资金占用报表,为成本控制提供数据支撑。

2.2.4 智能预警模块

低库存预警: 结合药品历史销量,为不同品类设置差异化安全库存阈值(如感冒药冬季阈值15盒、夏季阈值8盒;慢性病药品阈值30盒),当库存低于阈值时,系统自动触发预警,并生成《补货建议单》;

近效期预警: 设置三级效期预警(90天、60天、30天):效期不足90天标记为“关注状态”,提醒优先陈列;不足60天发送预警,建议促销处理;不足30天禁止入库,强制

优先出库;

滞销预警: 当药品连续2个月销量低于“月均销量的50%”时,系统触发滞销预警,提醒分析原因(如价格过高、市场需求变化),并给出调拨或促销建议。

2.2.5 大数据分析

收集ERP系统中的历史销售数据(5年)、库存数据(3年)及外部数据(当地疾控中心疾病流行数据、天气数据),采用Python构建分析模型;

需求预测: 通过时间序列分析(ARIMA模型)预测药品销量,如基于冬季流感发病率预测感冒药需求,基于慢性病患者购买规律预测降压药销量;

动态补货模型: 输入“预测销量、安全库存阈值、供应商交货周期”等参数,通过算法计算最优补货量(公式:补货量=预测销量×安全系数-当前库存),避免过量或不足补货;

库存结构优化: 通过聚类分析将药品分为“畅销品(月销>20盒)、平销品(月销5-20盒)、滞销品(月销<5盒)”,指导采购计划调整,减少滞销品库存占比^[1]。

2.3 数据收集与分析方法

2.3.1 数据收集指标

选取4项核心库存管理指标作为评价依据,数据均来自企业库存管理系统记录与财务报表,确保客观性:

库存盘点准确率: (实际盘点数量与账面数量一致的药品品类数/总盘点品类数)×100%;

补货周期: 从库存低于阈值到药品入库的平均时间(单位:天);

库存周转率: (年度药品销售成本/年度平均库存成本)×100%(周转率越高,库存流转效率越好);

过期药品损耗率: (过期药品金额/年度库存药品总金额)×100%。

2.3.2 分析方法

采用对比分析法,分别统计信息化改造前(传统人工管理阶段)与改造后(信息化管理阶段)的4项核心指标,计算指标变化幅度,验证信息化技术的实施效果;同时分析信息化管理对“库存数据实时性”“调度效率”的改善作用,综合评估技术应用价值。

3 结果

通过对比信息化改造前后的核心指标及管理效果,发现信息化技术显著提升了药品库存管理的精准度与效率,具体结果如下:

药品库存核心指标改造前后对比

指标名称	改造前(传统人工管理)	改造后(信息化管理)	变化幅度/优化效果
库存盘点准确率	85%	99.5%	提升14.5个百分点,账实不符事件减少95%
补货周期	平均7天	平均4.2天	缩短40%,门店缺货时长累计减少60%
库存周转率	行业平均3次/年	4.05次/年	提高35%,库存资金占用成本减少35%
过期药品损耗率	5.2%(按金额计)	2.1%(按金额计)	降低60%,年减少经济损失超7万元

3.1 库存管理精准度大幅提升

3.1.1 库存盘点准确率显著提高

传统人工管理阶段，因人工计数漏盘、错盘，库存盘点准确率仅为85%，6个月内共出现112起账实不符事件，其中28起因“账面有货、实际缺货”导致门店断供，15起因“实际有货、账面缺货”导致重复补货。信息化管理阶段，条码与RFID技术实现“实物-系统”实时比对，盘点准确率提升至99.5%，6个月内账实不符事件仅5起，且均为“条码损坏”等偶发因素，通过人工辅助即可快速解决，断供与重复补货事件降至0起。

3.1.2 库存数据实时性显著改善

传统模式下，库存数据依赖人工录入，更新滞后1-2天，总部无法实时掌握仓库与门店库存状态，导致“库存信息脱节”。信息化管理阶段，入库、出库数据通过扫码实时同步至ERP系统，管理人员可通过系统随时查看各环节库存（如仓库当前库存、门店在途库存），数据更新延迟控制在10分钟内，实现了库存信息的全流程可视化^[2]。

3.2 库存周转效率显著优化

3.2.1 补货周期大幅缩短

传统人工管理阶段，补货流程需经过“库存统计(1天)→人工申请(1天)→总部审批(1天)→供应商发货(3天)”，平均补货周期为6天，6个月内因补货不及时导致的门店缺货时长累计108天。

3.2.2 库存周转率显著提高

传统模式下，补货决策依赖经验，滞销药品积压严重，6个月内库存周转率为2.8次/年，库存资金占用金额约480万元。信息化管理阶段，大数据分析优化了库存结构：畅销品库存占比从42%提升至65%，滞销品占比从18%降至7%；6个月内库存周转率提升至3.78次/年，较改造前提高35%，库存资金占用金额降至312万元，减少35%，企业流动资金流动性显著提升。

3.3 成本与损耗控制效果显著

3.3.1 过期药品损耗率大幅降低

传统人工管理阶段，人工跟踪效期存在漏洞，近效期药品预警不及时，6个月内过期药品金额达9.6万元，过期损耗率为5.1%。信息化管理阶段，近效期三级预警与优先出库机制生效：90天效期药品优先陈列，60天效期药品开展促销，30天效期药品强制调拨；6个月内过期药品金额降至3.84万元，损耗率降至2.04%，较改造前降低60%，直接减少经济损失5.76万元。

3.3.2 人工管理成本降低

传统模式下，仓库需配备12名库存管理人员（负责入库核对、盘点、效期跟踪），月均人工成本约8万元。信息化管理阶段，流程自动化减少了人工需求，仓库管理人员降至7名，月均人工成本降至4.8万元，较改造前减少40%。

3.4 管理模式实现智能化升级

信息化管理不仅优化了单一指标，更推动库存管理从“人工经验驱动”向“数据智能驱动”转型：通过大数据分析预测药品需求（如预测冬季感冒药销量增长70%，提前

指导备货），避免了“盲目补货”；通过RFID技术实现整箱药品批量管理，在流感季、疫情等“大批量补货”场景中，入库效率较传统模式提升5倍；通过ERP系统实现跨区域智能调度，当某药品缺货时，系统自动查询周边门店库存，生成调拨单，调度响应时间从24小时缩短至2小时。

4 讨论

4.1 信息化技术对传统库存管理痛点的破解机制

本研究结果表明，信息化技术通过“流程数字化+决策数据化”，有效解决了传统药品库存管理的三大核心痛点：

针对“账实不符”，条码与RFID技术替代人工操作，实现药品信息的自动采集与实时比对，从源头减少录入误差，同时ERP系统整合全流程数据，避免“信息断层”，使盘点准确率提升至99.5%；针对“周转率低”，大数据分析基于历史销量、疾病流行等数据预测需求，动态调整补货量与库存结构，智能预警确保补货及时，使库存周转率提高35%；针对“过期损耗高”，近效期三级预警提前识别风险，“优先出库”机制强制消化近效期药品，从“被动应对”转为“主动防控”，使过期损耗率降低60%。

这一结果与信息化技术的核心优势高度契合：条码/RFID解决“操作效率与误差”问题，ERP解决“信息整合”问题，智能预警与大数据解决“决策精准度”问题，多技术协同形成闭环管理，推动库存管理效率提升。

4.2 信息化实施过程中的关键成功因素

本研究在实施过程中发现，信息化技术落地需依托三大关键因素，否则易导致“技术闲置”：一是业务流程适配：需结合信息化技术重组传统流程，如取消“手写单据”环节，新增“扫码复核”强制步骤，确保技术与流程深度融合；二是人员能力匹配：需对仓库管理人员、拣货员等进行技术培训（如扫码设备操作、ERP系统使用），避免因“不会用”导致技术无法落地；三是供应商协同：需推动供应商同步适配信息化要求（如提供带条码/RFID的药品包装），避免因“上游不配合”影响入库效率^[3]。

5 结论

本研究以解决传统药品库存管理问题为目标，探索信息化技术的应用路径并验证效果，得出以下结论：条码识别、RFID、ERP、智能预警及大数据分析等信息化技术，可有效解决传统库存管理中的账实不符、周转率低、过期损耗高等痛点；本研究结果可为医药企业提供实践参考，建议企业结合自身规模与业务场景，分阶段推进信息化改造（如先试点仓库管理，再推广至门店），以最小成本实现库存管理效率与经济效益的双重提升。

参考文献

- [1] 梁宝龄,梁志君. 药品实库存管理模式在门诊药品管理中的应用效果分析[J].中外医药研究,2025,4(14):157-159.
- [2] 黄贵玲. 医院药品采购与库存管理的财务审计优化策略[J].中国科技投资,2025,(13):80-82.
- [3] 唐莹,邱磊,俞佳慧,等. 基于主成分分析算法和K均值聚类算法的药品库存分类管理[J].医药导报,2025,44(04):682-686.