

◁后勤管理▷

医院物资智能化管理平台的研究与实践

王慧, 王文涛

(山东中医药大学附属医院, 济南市 250014)

【摘要】 随着医疗行业快速发展, 医院物资管理复杂度骤增, 传统管理模式已难适应现代医院高效精准的需求。本研究针对传统管理方法物资流通效率低、追踪滞后等痛点, 融合物联网、大数据和云计算技术构建智能化管理平台。该平台通过实时追踪物资动态、自动化出入库管理及智能预警系统, 可极大提升物资调配效率与准确性。本文系统阐述了平台架构及运行机制, 分析技术实施挑战和组织管理变革, 并论证其在优化库存周转、降低运营成本等方面的应用价值, 验证了医院物资智能化管理平台的可行性和优越性, 为医疗行业数字化转型提供创新解决方案。

【关键词】 物联网技术; 大数据分析; 云计算; 智能化物资管理; 医院效率提升

【中图分类号】 R197 **【文献标识码】** A **【文章编号】** 1672-4232(2025)04-0090-04

【DOI编码】 10.3969/j.issn.1672-4232.2025.04.024

Research and Practice on Intelligent Management Platform for Hospital Materials/WANG Hui, WANG Wen-tao(Affiliated Hospital of Shandong University of Traditional Chinese Medicine, Jinan 250014, China)

【Abstract】 With the rapid development of medical industry, the complexity of hospital material management has increased sharply, and the traditional management model has become difficult to meet the efficient and precise demands of modern hospitals. This study addresses the pain points of low material circulation efficiency and lagging tracking in traditional management methods, and integrates Internet of Things, big data, and cloud computing technologies to build an intelligent management platform, which can greatly enhance the efficiency and accuracy of material allocation through real-time tracking of material dynamics, automated inbound and outbound management, and an intelligent early warning system. This article systematically elaborates on the platform architecture and operating mechanism, analyzes technical implementation challenges and organizational management changes, and demonstrates its application value in optimizing inventory turnover, and reducing operating costs. Furthermore, it verifies the feasibility and superiority of the hospital material intelligent management platform, providing innovative solutions for the digital transformation of medical industry.

【Key words】 Internet of Things (IoT) technology; big data analysis; cloud computing; intelligent material management; hospital efficiency improvement

随着我国医疗体制改革的不断推进, 医院物资管理已成为医院管理的重要内容。当前, 传统的人工管理模式已无法满足医院物资管理的现代化需求。物联网技术作为智慧医院建设的重要基础和支撑, 在医院物资管理中得到了广泛应用。通过物联网技术, 实现医疗物资数字化、网络化、透明化、精细化管理, 有利于提高医院管理效率, 降低运营成本, 保障医疗质量和安全^[1]。

医院物资管理涉及医疗设备、药品、耗材等各类物资, 管理链条长, 涉及部门多, 传统的人工管理模式存在诸多问题, 如人力成本高、差错率高、效率低下等。另一方面, 医院内部各部门之间的信息不透明也加剧了管理难度。由于信息共享不畅, 各部门之间往往存在资源浪费和重复采购等问题, 这不仅增加了医院运营成本, 也影响了医疗服务的质量和效率^[2]。物联网技术可通过射频识别(Radio Frequency Identification, RFID)、传感器等实现对医疗物资的全生命周期管理, 包括采购、入库、存储、调拨、使用、维护、报废等各个环节。通过智能化手段实现医疗物资精细化管理, 可有效提高医院运营效率, 例如, 在应对突发公共卫生事件时, 智能化管理平台可以迅速调配物资, 确保医疗救治

的顺利进行^[3]。同时, 平台还可以对医院的运营成本进行有效监控和分析, 为医院制定科学的成本控制策略提供支持^[4]。

基于物联网的医院物资智能化管理平台需要实现医疗物资的精细化、可视化管理。平台应具备物资编码、自动识别、实时定位、库存管理、使用监测等功能, 实现对医疗物资从采购到使用全过程的智能化管理。同时, 平台应与医院信息系统(HIS)、电子病历系统、内控系统等实现互联互通, 打破信息孤岛, 实现数据共享, 为医院精细化管理、智慧决策提供数据支撑。此外, 平台还应具备大数据分析功能, 通过对医疗物资使用数据的挖掘分析, 优化库存管理, 合理配置资源, 提高物资利用率。

综上所述, 医院物资智能化管理平台是现代医院物资保障与管理的必然趋势。通过物联网技术的应用, 实现医疗物资精细化管理, 提高医院运行效率, 降低运营成本, 为智慧医院建设奠定坚实基础。未来随着技术的不断进步和医疗改革的深入推进, 智能化管理平台将在医院物资管理中发挥越来越重要的作用。

1 物资管理平台概述

1.1 传统物资管理流程

传统的医院物资管理流程涵盖了物资申领、审批、采购、入库、出库等多个核心环节。这一流程虽然在过去长时间内被广泛采用,但随着医疗体系的不断发展和医疗物资管理需求的日益复杂化,其繁琐性和低效性逐渐凸显。(1)手工记录和信息不透明是导致物资管理效率低下的主要原因之一。由于缺乏自动化的数据记录和更新系统,物资信息的准确性和实时性无法得到保障,容易出现错误和延误。这种情况在大型医院中尤为明显,因为大型医院的物资种类繁多、数量庞大,手工管理难以应对这种复杂性。(2)各部门之间的信息不共享也是传统物资管理方式面临的一个重要问题。由于信息孤岛的存在,不同部门之间无法及时获取彼此的物资需求和库存情况,导致资源浪费和重复采购等问题频发。这不仅增加了医院的运营成本,也影响了医疗服务的效率和质量^[5]。(3)传统物资管理方式缺乏实时监控和预警机制。这使得物资短缺或过剩问题难以及时发现和解决,进一步加剧了物资管理的难度。在紧急情况下,这种问题可能导致医疗服务的延误或中断,对患者造成严重影响。

1.2 国内外发展研究

在国外,尤其是欧美等发达国家,医院物资智能化管理的研究和实践已经相当成熟。一些先进的医疗机构借助物联网、大数据分析等前沿技术,成功构建了智能化管理平台。这些平台能够实现对医疗设备和药品等物资的实时监控和智能调度,大大提高了物资管理的效率和准确性。例如,通过RFID技术对物资进行追踪和定位,可以确保物资的及时供应和减少丢失风险^[6]。同时,利用大数据分析技术,医院能够对物资使用情况进行深度挖掘,为采购决策提供科学依据,从而减少库存积压和浪费^[7]。

相较于国外,国内在医院物资智能化管理方面的研究虽然起步较晚,但近年来发展迅猛。国内多家大型医院已经引入智能化管理系统,以改善传统的物资管理流程。这些系统通常包括物资入库、出库、盘点等核心功能,并集成了数据分析、预警提示等高级功能,为医院物资管理带来了革命性的变化^[8]。例如,通过引入智能化管理系统,医院可以实现对高值耗材的精准管理,从采购到使用的每一个环节都能得到有效监控^[9]。

1.3 智能化管理平台需求

建设智能化的医疗物资管理平台需要考虑多方面的需求。首先,平台需要具备高效的物资识别和数据采集能力,利用RFID、二维码等技术实现对医疗物资

的自动识别和数据采集,减少人工操作环节,提高效率和准确性。其次,平台需要实现物资信息的全面整合和共享,打通医院内部各部门以及外部供应链之间的信息壁垒,形成统一的物资信息库,为决策提供数据支持。再次,平台需要具备智能化的业务管理功能,如自动生成采购计划、库存预警、过期提醒等,提高物资管理的精细化水平。此外,平台还需要支持电子发票等财务管理功能,实现从订单到结算的全业务流程管理,提升财务管理效率。

在实施医院物资智能化管理平台的过程中,还需要注意平台的安全性和稳定性。由于医疗数据的敏感性和重要性,平台必须采取严格的安全措施来保护数据的安全和隐私。同时,平台还需要具备良好的稳定性和可扩展性,以应对医院不断发展变化的需求^[10]。

总之,智能化的医疗物资管理平台需要从物资识别、信息整合、业务管理、财务管理等多个方面入手,利用物联网、大数据等技术手段,实现医疗物资管理的全面升级,为智慧医院建设提供有力支撑。

2 平台设计与实现

2.1 平台架构设计

平台架构设计核心思想遵循模块化与数据驱动两大原则,结合医院业务流程,设计出稳定的数据库结构,确保信息存储的安全性和可靠性,同时设计了灵活的模块划分,支持未来功能的扩展性。

技术栈选用成熟的开发框架和工具库,以保障长期运行的稳定性和后续的技术支持;前端界面开发注重用户体验,以简洁直观的设计帮助医护人员快速熟悉系统操作;后端逻辑实现强调高效稳定,确保业务流程满足医院日常高并发的请求处理;数据交互接口构建强化系统各模块间的通信,确保数据的一致性和实时性;平台的集成测试阶段通过模拟真实场景对平台各项功能进行全面测试,以期发现并修正潜在问题;用户培训环节为平台的上线运行打下良好基础,确保医护人员能够快速掌握平台操作流程。平台的架构流程图如图1所示。

2.2 平台功能设计

2.2.1 基础管理模块。在智能化管理平台中,基础管理模块起着至关重要的作用。它主要包括用户管理、权限管理、日志管理等基本功能。用户管理负责对医院内部的员工信息进行添加、修改、删除和查询,确保每个用户都有唯一的身份标识和相应的操作权限。权限管理则根据用户的角色和职责,为其分配不同的操作权限,确保系统的安全性和数据的完整性。日志管理则记录用户在系统中的所有操作行为,为后续的审

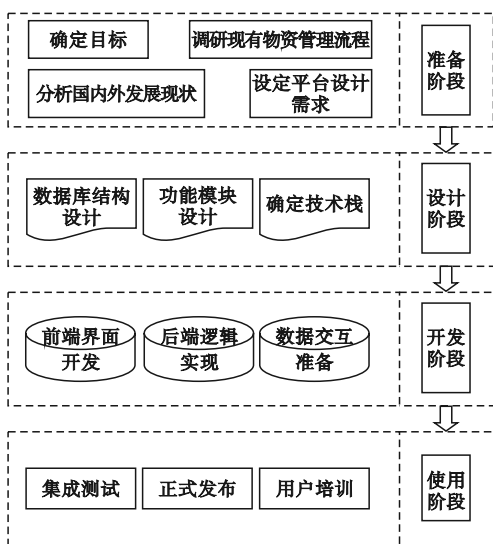


图1 智能化管理平台架构流程图

计和追溯提供依据。

2.2.2 物资管理模块。物资管理模块是智能化管理平台的核心部分,它涵盖了物资的采购、入库、出库、盘点、报损等各个环节。采购管理通过系统化的流程实现采购需求的提交、审批、执行和跟踪,确保过程的透明化和规范化。入库管理对采购回来的物资进行验收、登记和入库,确保物资信息的准确性和完整性。出库管理根据各部门的实际需求,对物资进行出库申请、审批和发放,实现物资的合理分配和使用。盘点管理定期对库存物资进行盘点,确保库存数据的准确性和实时性。报损管理对损坏或报废的物资进行登记和处理,避免资源的浪费和损失。

2.2.3 报表分析模块。报表分析模块是智能化管理平台的重要组成部分,它通过对物资管理相关数据的统计分析,为医院管理层提供决策支持。该模块可以根据医院的实际需求,定制各种报表和图表,展示物资管理的各个方面情况。例如,可以展示各类物资的库存量、采购量、使用量等动态数据,帮助医院管理层了解物资管理的整体状况;可以展示各部门物资的使用情况,帮助医院管理层优化资源配置;还可以展示物资管理的成本效益分析,帮助医院管理层制定更加科学合理的物资管理策略。

2.2.4 预警提示模块。预警提示模块是智能化管理平台的重要功能之一,它通过对物资管理相关数据的实时监控和分析,及时发现并提示潜在的风险和问题。例如,当某种物资的库存量低于安全库存量时,系统会自动发出预警提示,提醒相关部门及时补充库存;当某种物资的使用量出现异常时,系统也会发出预警提示,帮助医院管理层及时发现并解决问题。此外,预警提示模块还可以根据医院的实际需求进行定制和扩展,满足医院在物资管理方面的各种特殊需求。

3 平台技术实现

3.1 数据库设计

智能化管理平台采用关系型数据库作为数据存储层的核心技术。数据库设计遵循规范化原则,确保数据的准确性和完整性。同时,为了提高系统的查询性能和扩展性,数据库还采用了索引、分区等技术手段进行优化。此外,为了确保数据的安全性和可靠性,数据库还采用了备份、恢复等安全措施进行保护。

3.2 前端开发

前端开发采用HTML、CSS、JavaScript等主流技术栈进行开发。通过响应式设计实现页面在不同设备和浏览器上的良好展示效果。同时采用AJAX等技术实现前端与后端的异步通信和数据交互。此外,前端开发还注重用户体验和交互效果的提升,通过丰富的动画效果和友好的操作界面提高用户的使用体验。

3.3 后端开发

后端开发采用Java等编程语言进行开发。通过Spring Boot等框架实现业务逻辑层的快速搭建和扩展;同时采用MyBatis等持久层框架实现数据库操作的便捷性和高效性。此外,后端开发还注重系统的稳定性和安全性,通过负载均衡、容错处理等技术手段确保系统的稳定运行和数据安全。

4 应用效果

4.1 物资管理应用效果

实现物资全流程分属性管理,针对不同性质的物资建立不同的供应链流程,实现不同的管理粒度和深度,实现全程闭环管理;实现全程条码运用,采用移动终端和条码技术,全面实现医疗耗材的条码管理全过程跟踪;实现多级库房应用,从简单的库房物资管理应用,扩展到了二级库房、虚拟三级库房及业务科室的全院物资信息化管理应用;实现物资基础信息的精细化提升,从简单的业务信息管理,扩展到了材料批号、条形码、有效日期、灭菌日期等记录在业务各流程中的详细、规范的管理,实现医保医用耗材院内物价、医保、HIS的编码及名称统一,实行一物一码,目录由0.5万条拆分成3.5万条;实现高值耗材的全流程追溯,追溯到最终患者的使用环节。整体形成了物品规范化、物流效率化、管理精细化、标签追溯化的“四化”管理,真正实现“零库存”,每年为医院节约库存资金约1000万元。

4.2 资产管理应用效果

通过基于一维码、二维码、电子标签等不同技术应用实现资产全生命周期管理,包括资产采购可行性论

证、招投标事项、资产采购合同管理、资产信息台账、资产出入库管理、资产使用管理、资产核算管理、运行管理、维修维护、设备单机绩效、资产报废清理等。目前已经完成大型放射类医疗设备的效益分析,后台可以实时显示单台设备年化收益率、累计检查人次、单台设备收入等,方便医院及时将设备效益分析结果与临床科室申购时的效益预测进行对比。

5 创新点与后续开发

5.1 耗材编码规则

对医用耗材采用国家药监分类、财务分类、医保分类、省标分类等多维度分类。结合国内、院内耗材编码规则,设计了一套医院独有的耗材目录编码规则。采用四层编码,依次是“医疗器械/非医疗器械”“耗材/试剂/消杀/其他”“医保/非医保”“可收费/不可收费”,对应的编码字母依次是“X/N”“H/S/D/Q”“C/F”“K/B”。

5.2 供应商电子证照信息化管理

应用供应商管理电子化手段,优化医院耗材供应商的管理流程。实现供应商资质证照管理电子化,替代传统的纸质提交方式,实现信息化转型。动态持续跟踪供应商的资质变动情况,如效期管理、授权期限监控等。实现由人工登记和逐一筛查的低效方式向智能化管理转型,提升工作效能、减轻了资质审核员的工作负担,推动无纸化办公在医用高值耗材管理方面的落地见效。

5.3 集采耗材监测模块

设立集采耗材监测模块,通过前期录入集采批次、耗材名称、耗材编码、执行时间、任务量等字段对集采耗材实行重点监测。可实现各科室每月用量、总用量、月平均用量、差额等各项数据报表统计,集采耗材管理人员与科室可根据报表适时调整采购计划。

5.4 后续开发

在平台后续的开发与完善方面,拟利用数据采集硬件装置实时动态采集医疗设备的工作状态,建立医疗设备调配中心专用模块,对于闲置设备和生命支持类等急救设备统一调配,提高利用率。该模块有科室使用端和调配中心管理端,具备空闲设备查询、申请借用、申请归还、借用审批、归还审批、生成统计报表、库房盘点等功能。

医院物资智能化管理平台的研究实践表明,引入物联网、大数据等先进技术,可以有效实现医疗物资全生命周期的智能化管理,提升物资保障质量和效率。通过对医疗物资从生产、流通到使用、报损等环节的全流程追溯管理,平台实现了物资来源可查、去向可追,加强了医疗物资质量安全监管。智能化管理平台优化了医院内部物资流转与库存管理,减少了人工操作环节,提高了物资周转效率,降低了库存资金占用。平台可对接HIS,实现物资领用、耗材收费、成本核算等业务闭环,为医院成本管控、绩效考核提供数据支撑。综上所述,物资智能化管理平台是医院适应新医改政策、实现精细化管理的有效途径,对于提升医疗物资质量安全水平、改善患者就医体验、推动智慧医院建设具有重要意义。

参 考 文 献

- [1] 李琨,王剑,李涛,等.物联网在智慧医院物资保障中的应用[J].中国医学装备,2018,15(11):172-176.
- [2] 张瑶,对医院物资二级库管理的实践研究[J].经济师,2021(2):247-248.
- [3] 林洁,郑智美,张尉.突发公共卫生事件背景下公立医院医疗物资供应冲突管理[J].中国卫生标准管理,2024,15(5):54-57.
- [4] 骆凤池.新医改背景下公立医院成本管理的策略研究[J].行政事业资产与财务,2023(7):121-123.
- [5] 宗佳惠.信息化系统在医院物资管理中的应用效果分析[J].电脑知识与技术,2020,16(8):10-11.
- [6] 马娟,周子健,张金友.浅谈如何选择设备科信息化管理平台[J].现代医院管理,2017,15(3):78-80.
- [7] 牟杨.大数据在后勤库存物资智能化管理系统中的应用[J].自动化与仪器仪表,2019(4):233-236.
- [8] 张娜,蔚娟,张新庆.基于HRP系统的医用耗材精细化管理模式实践探索[J].中国医疗设备,2024,39(5):107-114,147.
- [9] 裴宇权,刘莉,句建梅,等.手术室高值耗材智能全流程闭环管理系统的构建及效果分析[J].中国医疗管理科学,2022,12(2):35-40.
- [10] 马鑫越.移动网络技术用于医院后勤信息管理系统的研究分析[J].科技资讯,2023,21(18):219-222.

通信作者:王慧(1996-),女,硕士研究生,助理工程师;研究方向:医疗器械精细化管理、医院物资智能化管理。

收稿日期:2024-09-09

修回日期:2024-09-23

(编辑 徐佳)