



基于物联网技术的 医用耗材全生命周期管理体系构建与应用*

——岑宏飞 姚辉 卢红 陈科 孙杨 黄丽贞 高宇 温海燕 周丽萍
易黎* 许昌*

【摘要】 医用耗材管理作为公立医院高质量发展和推进精细化管理的重要组成部分,其管理水平和智慧化程度与医院运营发展密切相关。本研究介绍了北京大学深圳医院基于物联网技术的医用耗材全生命周期管理体系的基本架构,并从线上申报与招标采购、耗材分类全流程管理、编码对应与医保收费、合理使用与科学评价等方面详述了实践过程。通过对比分析耗材全生命周期管理体系实施前后的效果,表明基于物联网开展医用耗材全生命周期管理对医院提质增效具有重要意义。

【关键词】 医用耗材;全生命周期;物联网;智能设备

中图分类号:R197.324;R197.38

文献标识码:B

Construction and Application of Medical Consumables Full Life Cycle Management System Based on Internet of Things/CEN Hongfei, YAO Hui, LU Hong, et al. // Chinese Health Quality Management, 2024, 31(11): 14-19

Abstract As an important part of the high-quality development of public hospitals and the promotion of refined management, the management level and intelligent level of medical consumables are closely related to the operation and development of hospitals. This study expounds the basic framework of the full life cycle management system of medical consumables based on Internet of things in Peking University Shenzhen Hospital, and elaborates the practice process from the aspects of online declaration and bidding procurement, whole process management of consumables classification, coding correspondence and medical insurance charges, rational use and scientific evaluation. By comparing and analyzing the effects before and after the implementation of the full life cycle management of consumables, it shows that the full life cycle management of medical consumables based on the Internet of things is of great significance to improve the quality and efficiency of hospitals.

Key words Medical Consumables; Full Life Cycle; Internet of Things; Smart Devices

First-author's address Peking University Shenzhen Hospital, Shenzhen, Guangdong, 518036, China

医用耗材是医院开展医疗卫生服务的重要支撑,具有品种繁多、需求量大且产品更新快等特点^[1],一直以来都是医院管理的重点领域,与医院成本管控和医疗服务质量密切相关^[2]。在大力推动公立医院高质量发展阶段,对医用耗材管理提出了新的要求^[1],即建设医用耗材全生命周期管理体系,实现闭环管理,促进医用耗材管理规范化、精细化与智能化^[3-4]。北京大学深圳医院作为国家健全现代医院管理制度试点医院、国家首批数字化示范医院、广东省智慧医院建设单位,始终以智慧化建

DOI:10.13912/j.cnki.chqm.2024.31.11.04

* 基金项目:国家卫生健康委医院管理研究所后勤精细化管理项目(编号:GYZ2022HQ19);北京大学深圳医院管理横向课题基金(编号:JCYJ2021009)

岑宏飞 姚辉 卢红 陈科 孙杨 黄丽贞 高宇 温海燕 周丽萍 易黎* 许昌* 通信作者:易黎 许昌
北京大学深圳医院 广东 深圳 518036

设为抓手,聚焦医用耗材管理的“难点”与“堵点”,创新实践医用耗材全生命周期管理体系,实现医用耗材管理全流程信息化、可追溯。本研究通过介绍该院基于物联网技术的医用耗材全生命周期管理体系的具体实践与应用效果,以期为医用耗材精细化管理提供新思路。

1 传统医用耗材管理模式问题分析

传统医用耗材管理模式主要依靠人工开展相关工作,工作质量与效率均受到较大限制,具体存在以下问题:

1.1 耗材招采效率低

由于耗材使用量大、品规复杂、供应商繁多,需经常开展招采工作^[5],但原有线下招采工作流程复杂、消耗过多的人力和物力,导致招采效率较低。线下进行投标资料的提交与评标,不可避免地会给供应商提供更多与采购部门接触的机会,难以真正实现全过程留痕,并确保招采工作的公开透明^[6]。

1.2 耗材领配流程复杂

首先,耗材在入库、人工验收后,由一线医护人员根据科室情况进行申领,再由专人配送。线下申领会导致耗材数量、规格型号的记录效率低下、监控困难^[6]。同时,耗材管理部门在耗材清点、验收、发放、结算时,也可能出现漏发、错发、结算不及时等问题^[2,7]。此外,一线医护人员主要依据经验上报申领计划,极易出现漏领、错领或多领现象,造成资源浪费^[8],甚至引起医疗安全风险^[8]。

1.3 耗材计费效能低下

一方面,医用耗材货款结算一

般是用后结算,且是按照记录的出入库数量和价格进行支付,未能实现与实际使用数量相关联,如果实际使用数量少于出库数量,那么就会导致医院亏损^[9]。另一方面,收费管理涉及多个部门,如果各个部门数据信息不能实现互联互通,那么耗材错收费、漏收费和多收费的现象也会发生^[10-11]。

1.4 耗材监管力度不够

多数医院对于耗材的管理主要集中在采购、请领、出库等方面,往往忽视了耗材直接或间接作用于人体的属性^[4],在临床使用时质量安全监管工作不到位。与之息息相关的便是耗材全流程溯源管理,如果耗材缺乏统一的编码,则无法实现对耗材全流程溯源监管,会导致潜在的经济损失和质量安全风险^[1,3,12]。

1.5 耗材使用评价不足

耗材管理的合理评价是耗材管理过程中极易忽视的事项,也是一块“难啃”的硬骨头。耗材使用的合理评价关系到医院耗材引入或退出是否合理,但目前行业内尚缺乏耗材评价的合理方法与工具^[1]。对于新耗材、高值耗材和耗量大的耗材,如何从安全性、有效性、经济性、技术性和适宜性等方面进行充分评价,将成为未来研究的热点与难点^[5]。

2 医用耗材全生命周期管理体系基本架构

该院基于物联网技术建立的医用耗材全生命周期管理体系基本架构(图1)涵盖了耗材管理各个环节。同时,智能设备的广泛应用、数据平台的互联互通,推动了医用耗材物资编码、计费编码、医保编码、医疗器械唯一标识码、阳光平台码和条形码即

“六码合一”的实现,为医用耗材全生命周期管理与应用奠定了基础。

2.1 智能设备广泛应用

当前,基于物联网技术的医用耗材智能管理设备已成为医院数字化转型的基础应用设施^[8]。该院一直在探索搭建医用耗材智能管理设备与数字化管理系统之间的桥梁,通过各种研发技术,使物与物、物与人、物与系统之间连接,进而实现对医用耗材的智能化识别与管理^[13]。具体而言,医用耗材智能管理设备主要分为三大类:一是医用耗材智能存储设备。包括高值医用耗材智能柜、高值医用耗材智能屋、中低值医用耗材智能柜/智能货架、检验试剂智能柜/智能冷库,主要支持IC卡、生物(人脸或指纹)识别、射频技术自动识别单件物品、二维码和动态称量技术实现定数化管理等功能。二是智能移动终端设备。能够实现各临床使用科室(包括二/三级库)领用、收货、入库、出库、计费、盘点的智能化管理。三是智能仓库设备。一方面,使用耗材机器人进行自动化取送,其具备自主导航、主动避障、自动充电等功能,可实现智能搬运、拣选和分拣。另一方面,利用物联网射频识别技术对医用耗材进行赋码贴码,利用电子标签实现物品库状态指示,利用现代传感技术实现仓库温湿度、火警等环境全天候监控及预警。

2.2 数据平台互联互通

在数字化转型之前,该院各信息系统医用耗材数据“各自为政”,大量数据未得到充分利用。在创建医用耗材全生命周期管理体系的过程中,首先建立院内医用耗材管理系统,主要包括医用耗材遴选准入、数据字典与资质管理、计划备货、中心库赋码作业及仓储管理、二级库/三级库管理、手术耗材智能库管理、

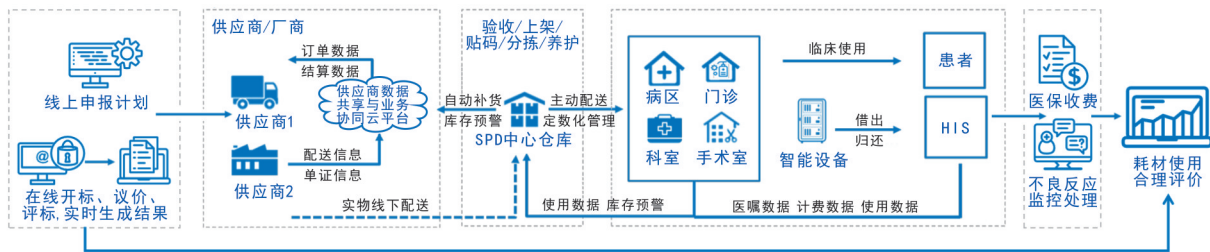


图 1 基于物联网技术的医用耗材全生命周期管理体系基本架构

特殊专科耗材管理、冷链监控与预警设备数据对接等功能模块。以此系统为基础,承担对接院内外信息系统医用耗材数据的中枢功能,消除“信息孤岛”,实现数据互联互通。

具体做法:一是建立面向全院医用耗材供应商的业务信息共享云平台,供应商可与医院实现企业资质、产品信息、计划订单、物流配送、数据结算等业务信息流的实时互联互通,通过此平台,医院也可加强对供应商各项工作的指导与监管。二是与院内 HIS、HRP 系统实现端口对接,对医用耗材医保计费、财务结算等数据进行智能化追踪、分析与监控,完成医用耗材“最后一公里”的精细化管理,从而推动医用耗材全流程闭环管理。三是按照耗材管理的政策法规要求,使院内医用耗材管理系统与政府部门相关平台系统实现数据端口对接,如深圳市医用耗材阳光交易平台(医保部门)、医疗器械唯一标识追溯平台(药监部门)。

3 实践与成效

3.1 线上申报与招标采购

医用耗材品规多、需求大、变化快,招标采购任务繁重,传统的申报与招投标方式需耗费大量的人力、物力。因此,该院积极推进医用耗材线上申报与招投标平台建立,临床科室可线上申报耗材需求计划,实时查看耗材申请的审

批、采购进度;供应商可登录平台查看招标公告,投标时不必再携带投标材料进行线下报名,仅需线上提交相应材料及资质证件即可;耗材采购部门收集、汇总投标材料后,可以在线开标、议价,组织评委评标,评标后自动生成采购结果与中标通知书,大幅提高了医用耗材采购效率。同时,实现了招投标资料电子化、过程留痕化、结果自动化,确保了耗材采购活动的公开、公平与公正。

3.2 耗材分类全流程管理

该院自 2017 年开始探索实践 SPD 耗材管理模式,取得了良好成效。随着耗材管理要求不断提高以及物联网技术不断进步,该院在 SPD 平台的基础上,充分结合物联网、大数据、云计算等新技术,逐步推动耗材分类全流程管理的实践模式,建立了广覆盖、全闭环、可溯源的医院“医、护、技、勤”耗材供应保障体系。

3.2.1 手术高值耗材全流程管理模式 手术高值耗材由于其价格昂贵、专业要求高,以往主要采用临床科室先购入使用再由耗材管理部门进行入库登记、结算的事后管理方式^[9,13]。该院手术高值耗材管理主要依靠指纹识别、人脸识别以及射频识别技术来实现。具体流程如下:术前,医护人员通过指纹或人脸识别身份领取耗材,通过射频识别技术批量识别耗材详细信息和数

量,同时医用耗材管理系统与 HIS 系统数据实现互联互通;术后,通过一次扫码完成精确计费 and 溯源登记。此外,高值耗材管理也可实现库存预警管理,在耗材库存达到上下限、效期或存在未计费、未归还等情况时,及时进行预警提示。最终实现对领用人、耗材数量品规、计费情况、使用患者、手术医生及计费科室等各流程环节的溯源管理。

3.2.2 数字减影血管造影(Digital Subtraction Angiography, DSA)介入耗材全流程管理模式 DSA 介入耗材由于在介入术前无法确认其使用的规格与数量,往往只能采取事前管理的方式。该院 DSA 介入耗材管理主要采用物联网射频无感识别技术,探索开发了医用耗材溯源标签无感识别智能盒,创新性地将智能识别、智能存取、自动控制、二维码技术应用于 DSA 介入耗材的二级库管理中,可以在手术使用后自动识别单个或多个医用耗材数量,完成手术中所用耗材的精准计费与溯源登记,既能够促进 DSA 介入耗材的精细化管理,又能够大幅减少介入手术医护人员的工作量。

3.2.3 骨科手术耗材全流程管理模式 骨科手术耗材的收费管理一直是难点,其价值高、套包组成复杂且存在伴随服务的收费问题^[14-15]。该院针对骨科手术耗材特点,形成了全流程管理模式(图 2),实现了骨科耗材收货、消毒、使用消耗、计费、未使用产品退还等全流程闭环管

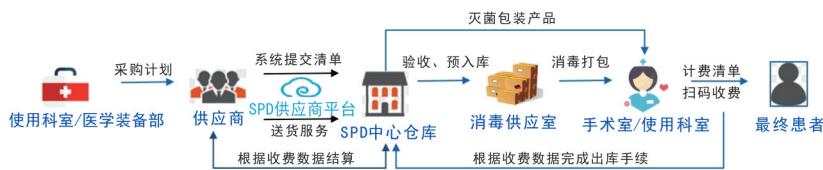


图2 骨科手术耗材全流程管理模式

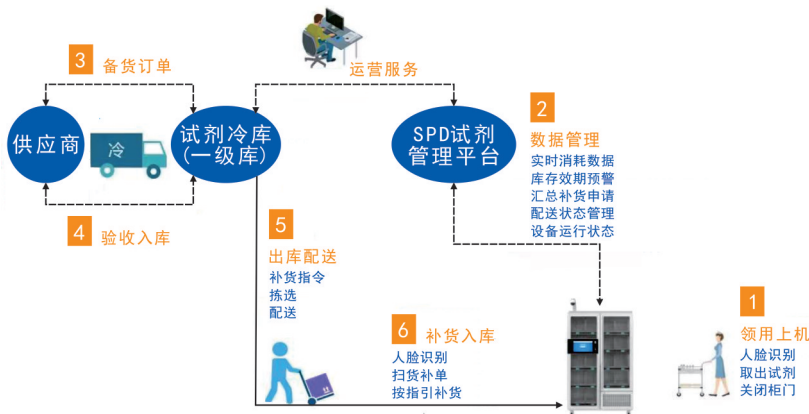


图3 体外诊断试剂全流程管理模式

理。同时,针对人工关节骨科耗材,实行套包自动识别管理,系统按照要求制订套包规则,患者如果使用套包耗材,则按规则会自动生成套包计费码,非套包耗材自动生成单个计费编码。

3.2.4 体外诊断试剂全流程管理模式 体外诊断试剂具有冷链、效期、批号等特殊属性管理需求^[16]。全流程追溯管理是该院耗材管理的特色,主要开发建设嵌入式重力感知智能冷库,对冷链存储的体外诊断试剂进行智能化管理,具体模式见图3。智能冷库可以24 h自动监测和记录温湿度,具备超限三级预警、开门时限预警和控制、一站式冷链交收试剂的功能,既能够实现以智能冷库为中心的验收、上架、入库、拣选、复核等智能仓储作业,又能够推进以实验组为中心的申领、补货、存取等精细化管理,实现体外诊断试剂使用后结算和成本效益分析。

3.2.5 口腔耗材全流程管理模式 随着全社会口腔保健意识的增强,口腔高值耗材的使用也愈加广

泛,品规种类也在逐渐丰富^[17-18]。该院口腔医学中心作为广东省高水平临床重点专科,其口腔定制耗材个性化突出、产品非标准化。因此,该院特开发设计口腔定制耗材全流程闭环管理的子系统,可连接院内医用耗材管理平台、定制供应商ERP平台、医院HIS系统。同时,开发设计App操作端,具备加工参数设定、订单发出、患者缴费、加工进度、配送状态、治疗状态、定时跟踪订单及治疗进度等功能,推动了定制类口腔耗材全流程闭环管理的实现。

3.3 编码对应与医保收费

医用耗材的使用与收费管理是医保飞行检查的重中之重。因此,大力推动耗材管理部门与物价医保部门的数据联动,杜绝医保虚记、串收等不合规现象尤为关键^[10,19]。2021年,该院便推进耗材管理部门与物价医保部门沟通协作,将建院以来系统积存的8万多条耗材计费条目统一清理,并与耗材管理系统在用的条目逐一比对,使物品编码与计费编码一一对应,实现耗材基

础数据库与耗材医保收费数据库的联动。利用信息化系统自动比对判断医保分类管理(图4),生成计费条目及计费编码,从而达到耗材使用的用后结算、以收定支,确保耗材计费与入库、出库及领用数据完全一致,从根源上杜绝医用耗材医保费用的虚计、串收、漏记、溢库等现象。同时,在医用耗材“六码合一”后,医保错收、漏收或多收问题均有较大改善,也有利于医院的耗材成本控制,保证医用耗材医保收费合法合规。

3.4 耗材溯源与质量监管

关于医用耗材全生命周期的溯源管理,该院通过多方平台数据互联互通和“六码合一”,实现了医用耗材全生命周期轨迹及溯源管理,形成有效监管机制,加强了医用耗材从入院到使用的精准把控。在此基础上,通过数字可视化技术分析各个消耗单元(科室、病区、门诊等)的医用耗材使用情况,找出异常的峰值数据,对异常消耗的医护使用行为进行智能预警,从而及时进行控制优化。此外,系统与院内不良事件上报系统完成对接及数据联通,当耗材类不良事件上报审核后,医用耗材管理系统可实时接收不良事件信息,管理人员接到信息提示后,可采取停用、退换等处理措施,并发布不良事件警示。同时,各系统平台及各流程节点数据的互联互通,使医用耗材全流程实现数据化、可视化管理,为医用耗材的使用安全与质量监管提供重要保障。

3.5 合理使用与科学评价

医用耗材的合理使用关系到医院的成本控制与医疗安全,对其进行科学、有效、全面的评价至关重要^[20]。该院在构建医用耗材全生命周期管理体系中,将耗材的合理使

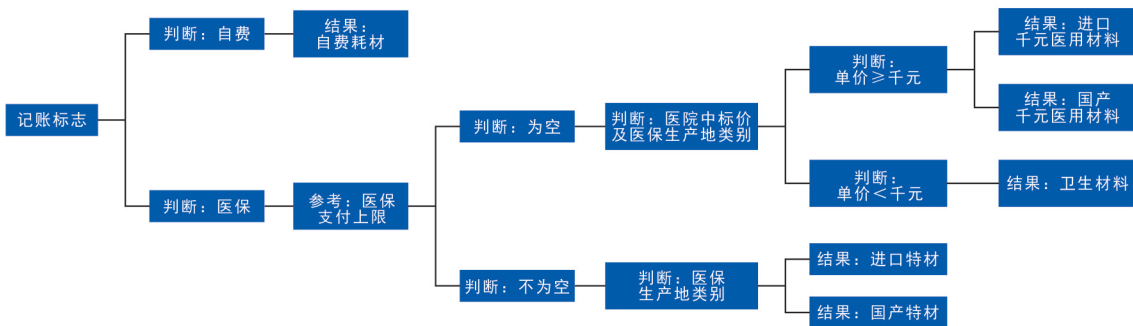


图 4 医保计费耗材判断原则

用与评价作为重要一环开展探索实践。一方面,根据医用耗材管理系统、供应商管理系统、HIS 以及阳光采购平台等业务系统中获得的数据,统计分析医院所有耗材的使用情况,并从多个维度开展耗材使用评价^[21]。同时,将评价结果纳入临床科室考核^[20-24],并进行定期督导反馈,推动临床科室在耗材使用上持续改进。另一方面,医用耗材管理部门会根据评价结果,科学评估耗材引进或退出的合理性,并在招采过程中适当考量,做好耗材管理的“守门员”,并为医院的成本管控提供精确的数据支撑与建设性的政策建议^[23-24]。

3.6 降低管理成本与提升管理效率

在医用耗材数据可视化基础上,利用大数据技术实现库存数据自动分析、库存动态调整、自动补货提示、效期自动预警,可实现医用耗材三级库房分层级联动管理,减少存储空间,提高周转效率,减轻工作人员负担。该院拥有 121 个配送点,只需要 5 名~7 名物流配送员。在完善的 B2B 系统功能支撑下,采用寄存模式用后结算,实现全院医用耗材资金“零库存”,大大降低了医院财务成本。实施物联网+SPD 系统全流程管理后,能够自动识别产品信息、库存量,自动盘点感知出入库信息和实现智能补货,优化了物资登记、盘点、采购等工作流程,

实现了全过程的追溯管理,大大减轻了医护人员工作负担。护理人员请领、库存清点(盘点)、整理收纳的时间也大幅缩短,约 93% 的护理单元由原来每天需花费至少 100 min 缩短到 18 min 以内,提高了医护人员对医用耗材管理工作的满意度。

4 讨论

该院构建基于物联网技术的医用耗材全生命周期管理体系,起步于医用耗材编码标准尚未统一、医用耗材信息化技术应用不多、物联网跟踪技术应用不成熟的时期,通过“六码合一”和射频识别等技术,实现了医用耗材所有环节的溯源跟踪,建立了医用耗材遴选、准入、计划、订单、配送等全物流链的信息采集,同时可在不同系统中共享数据,消除了医用耗材管理的“信息孤岛”^[24],也为医用耗材识别、跟踪、管控和数据使用等积累了经验。

目前,针对医用耗材精细化管理的实践和研究多为管理平台建设模式及管控措施方面。该院通过基于物联网技术的医用耗材全生命周期管理模式建立管控体系,可进一步优化医用耗材在准入阶段、采购阶段、院内流通过程、使用阶段和溯源记录等环节的解决方案,实现了医用耗材院内全过程的数据追溯和动态追踪。同时,将医用耗材全生

命周期管理与日常监管考核相结合,有效提高了医疗服务质量,保障了耗材使用安全。该院利用物联网技术完善了不同信息管理系统及智能设备系统数据接口协议的脱敏和授权,实现了关键医疗信息的受控共享,确保了医用耗材与诊疗数据关联的准确性和安全性。

鉴于行业内医用耗材编码统一标准体系尚未建立,编码规则之间尚无关联性,医用耗材的信息化管理仍然需要人工赋码才能达到医用耗材全生命周期管理体系建设的要求。对此,该院将运用射频识别技术实现医用耗材从感知硬件到唤醒数据,进一步探索重力传感技术和人工智能技术在医用耗材管理中的应用,以提高医院运营管理水平,为患者提供更加高效、满意的医疗服务^[22]。

说明:岑宏飞和姚辉为共同第一作者。

参考文献

[1] 沈御珊,林吉跃,姚卫武. 医院高质量发展下医用耗材的科学化管理[J]. 现代医院, 2022, 22(9): 1413-1416.
 [2] 夏 慧,吕雪峰,熊俊芬. 医用耗材精细化闭环管理系统的应用与探索[J]. 中国卫生信息管理杂志, 2020, 17(4): 489-492.
 [3] 王秋霞,孙雅冬. 公立医院高质量发展背景下基于 SPD 模式的经济成本管控实践[J]. 中国医疗设备, 2022, 37(5):

104-108.

[4] 方豪,岑宏飞. 医院基于SPD创新理念的医用耗材精益化管理新模式[J]. 中国卫生标准管理, 2022,13(9): 32-35.

[5] 陈钊,黄鑫,李坤娜,等. 医院卫生技术评估联合循证评估模式在医用耗材配置优化管理中的应用价值研究[J]. 中国医学装备, 2022,19(10): 134-138.

[6] 杨越,潘常青,朱燕刚,等. 基于全流程优化的医用耗材精细化管理实践[J]. 中国医疗设备, 2020,35(1): 107-110.

[7] 聂聪,邓艳. 构建三甲综合医院医用耗材全生命周期管理体系实践[J]. 中国医疗设备, 2020,35(12): 145-149.

[8] 钟晓茹,叶纯如,廖辰,等. 三甲医院智慧化耗材管理供应链模式的构建与应用[J]. 医疗装备, 2022,35(5): 67-71.

[9] 杨丽晓,陶婷婷,严梦媛,等. 新形势下医院医用高值耗材精细化管理研究[J]. 医疗装备, 2022,35(16): 35-38.

[10] 储梅. 医院医用耗材收费管理的探讨[J]. 财经界, 2022(16): 74-76.

[11] 柯宇星,宋雨歌,罗键,等. 信息化在医用耗材精细化管理中的应用[J]. 中国医疗器械信息, 2022,28(15): 154-157.

[12] 孙海燕,邢凯,窦安华,等.

基于戴明循环法的医用耗材不良事件上报管理研究[J]. 中国医学装备, 2022,19(5):169-172.

[13] 董文霞,张淑雨,范医鲁. 精益化SPD在高值医用耗材管理中的应用实践[J]. 中国医疗设备, 2022,37(5): 128-131.

[14] 周杰. 骨科高值耗材的信息化管理系统应用效果[J]. 中医药管理杂志, 2019,27(1): 64-66.

[15] 刘晓华,许锋. 骨科植入耗材实时动态监管系统的应用[J]. 中国医学装备, 2014,11(9): 42-45.

[16] 丁江涛,俞丽敏,梁静,等. PDCA法在我院医疗器械冷链(运输、贮存)管理改进中的应用[J]. 中国医疗设备, 2018,33(6): 172-175.

[17] 鲍济波,黄智勇. 口腔类高值耗材的管理现状分析与解决方案的探讨[J]. 生物医学工程学进展, 2014,35(3): 184-186.

[18] 许慧祥,范宝林,高燕华,等. 口腔医用耗材全流程管理系统设计与探讨[J]. 医院管理论坛, 2022,39(9): 83-86.

[19] 刘琪,刘小丽,王京,等. 我院可单独收费医用耗材国家医保编码贯标工作的实践与探究[J]. 中国医疗设备, 2022,37(7): 120-124.

[20] 李凤,周刚. SPD供应链模式助力T医院精细化成本管理可行性研究[J]. 中国总会计师, 2022(6): 174-177.

[21] 刘佳平,古浩聰,袁利玮,等. 公立医院医用耗材统计分析框架路径初探[J]. 中国物流与采购, 2020(6): 37-38.

[22] 李帅帅,王凤,郭惠涵,等. 医用耗材物联网构建要点分析[J]. 中国卫生质量管理, 2016,23(5):73-75.

[23] 许昌,孙逸凡,董四平,等. 智慧医院建设促进公立医院高质量发展的思考[J]. 中国医院管理, 2023,43(1):10-13.

[24] 许昌,钟婉婷,陶红兵,等. 两种DRGs指标体系的绩效评价效果比较研究[J]. 中国卫生质量管理, 2022,29(2): 19-25.

通信作者:

易黎:北京大学深圳医院副院长
E-mail:yilitj@hotmail.com

许昌:北京大学深圳医院智慧医院研究院办公室主任
E-mail:wanchang0421@sina.com

收稿日期:2024-04-19

修回日期:2024-08-19

责任编辑:姚涛

(上接第4页)

[12] 毕波. 基于DevOps方法的需求管理研究[D]. 杭州:浙江大学, 2021.

[13] 靳倩,姚雨秋,闫育芸,等. 数字化时代数据安全风险分析思考[J]. 网络安全和信息化, 2023(8):1-2.

[14] 郑序颖. 医院数据的“原罪”与“救赎”[J]. 中国信息界(e医疗), 2014(10):27-33.

[15] 国家卫生健康委. 关于推动临床专科能力建设的指导意见[EB/OL]. (2023-07-12)[2024-06-01]. <http://www.nhc.gov.cn/zyzygj/s3585/202307/>

8df66078292c4d4e8d5b4f7ec60949cb.shtml.

[16] 陈柯,薛芹. 浅谈医院信息部门对IT设备外包运维团队的管理[J]. 信息系统工程, 2018(7):60.

[17] 史昕. 中台技术应用——以医院信息化为例[J]. 计算机产品与流通, 2020(2):122.

[18] 孙雷,闫春秒,马玉环,等. 基于分布式微服务业务中台的互联网医院架构研究[J]. 医学信息学杂志, 2023,44(10): 74-80.

[19] 郑轲心. 基于人工智能的机器学习

在医疗中的应用[J]. 数字通信世界, 2022(9):103-105.

通信作者:

易黎:北京大学深圳医院副院长
E-mail:yilitj@hotmail.com

许昌:北京大学深圳医院智慧医院研究院办公室主任
E-mail:wanchang0421@sina.com

收稿日期:2024-04-19

修回日期:2024-09-04

责任编辑:姚涛