

◁ 后勤管理 ▷

基于医疗业务流程搭建智慧后勤运送系统的实践与探索*

李琴,张春梅,白楠怡,陈思颖,傅宏佳

(四川大学华西第二医院,成都 610041)

【摘要】 目的 研究智慧后勤运送系统的建设规划和实施方式,提升智慧后勤的建设水平。方法 通过物联网实时定位追踪技术集成医护终端,实现患者身份自动核验、路径智能规划、异常预警等功能。通过全业务流程建模,确保交接环节全程可追溯。结果 系统上线后,转运平均耗时缩短了18%,准时到达率达98%,不良事件发生率下降了2%,患者满意度提升了11.25%。结论 智慧后勤运送系统的建设需要突破单一的技术视角,从顶层设计、建设规划、业务融合等多维度重塑后勤管理模式,再造后勤业务流程。该案例成功打造了“精准调度,闭环管理”的数字化转运范式,为智慧后勤建设提供可复制的解决方案。

【关键词】 业务流程;智慧后勤;运送系统**【文献标志码】** A **【文章编号】** 1672-4232(2025)06-0059-05**【DOI编码】** 10.3969/j.issn.1672-4232.2025.06.016

Practice and Exploration of Building an Intelligent Logistics Transportation System Based on Medical Business Processes/LI Qin, ZHANG Chun-mei, BAI Nan-yi, CHEN Si-ying, FU Hong-jia(West China Second University Hospital, Sichuan University, Chengdu 610041, China)

【Abstract】 Objective To study the construction planning and implementation methods of the intelligent logistics transportation system and enhance the construction level of intelligent logistics. **Methods:** The real-time positioning and tracking technology of the Internet of Things is integrated with medical terminals to achieve functions such as automatic patient identity verification, intelligent route planning, and abnormal early warning. Through full business process modeling, it is ensured that the handover process is fully traceable. **Results:** After the system was launched, the average transfer time was reduced by 18%. The on-time arrival rate reached 98%. The incidence of adverse events decreased by 2%, and the patient satisfaction increased by 11.25%. **Conclusions:** The construction of an intelligent logistics transportation system needs to break through a single technical perspective and reshape the logistics management model and reengineer the logistics business processes from multiple dimensions such as top-level design, construction planning, and business integration. This case has successfully established a digital transfer model of "precise scheduling, closed-loop management", providing a replicable solution for the construction of smart logistics.

【Key words】 business process; smart logistics; transportation system

近年来,各公立医院为实现从规模扩张转向提质增效,从粗放管理转向精细化管理,纷纷投入到智慧医院的建设。智慧医院建设“三位一体”的框架结构主要包括推进电子病历、智慧服务、智慧管理^[1]。2021年,《国家卫生健康委办公厅关于印发医院智慧管理分级评估标准体系(试行)的通知》(国卫办医函〔2021〕86号)对智慧管理分级评估给出了具体要求^[2],是医院信息标准化建设的顶层设计指导原则^[3]。该评估标准自发布至今,大多数医院还未达到3级或以上,对照评估标准开展后勤运送智慧系统的建设将有助于提升医院智慧化管理及服务水平,有利于实现医院的管理创新增效和经济结构优化,助力公立医院高质量发展。

1 智慧后勤运送系统建设的背景

1.1 智慧后勤定义

智慧后勤主要是利用先进的信息技术和管理模式对医院后勤管理进行优化和升级,是在后勤信息化覆

盖后勤全流程业务的基础上,运用物联网、互联网、云计算、人工智能等信息技术手段,实现后勤信息自动感知、智能管控、智慧处理,实现后勤管理的无纸化、移动化、智能化等目标。智慧后勤是基于“物联网+互联网+信息平台+人工智能”体系的建设^[4-6]。

1.2 政策支持

近年来,为响应智慧医院建设的浪潮,国家发布了一系列推动智慧后勤建设的政策文件。2017年,《国务院办公厅关于建立现代医院管理制度的指导意见》(国办发〔2017〕67号)^[7]明确提出探索医院“后勤一站式”服务模式。2021年,《国家卫生健康委办公厅关于印发医院智慧管理分级评估标准体系(试行)的通知》(国卫办医函〔2021〕86号)强调通过智慧化手段提升医院后勤管理效率和服务质量;《国务院办公厅关于推动公立医院高质量发展的意见》(国办发〔2021〕18号)^[8]提出推进电子病历、智慧服务、智慧管理“三位一体”的智慧医院建设;《关于印发公立医院高质量发展促进行动(2021—2025年)的通知》(国卫医发〔2021〕27号)提出通过信息技术提升医院后勤管理的精细化水平,为医院后勤管理提供科技支撑。2023年,《国家卫生健康委办公厅关于印发国家三级公立医院绩效考

*基金项目:四川大学华西第二医院 2024 年医院党政管理研究项目(GLYJ2024-05)

核操作手册(2023版)的通知》(国卫办医政函〔2023〕49号)^[9]要求“万元收入能耗”逐年降低,反映了国家对医院后勤管理效率和资源利用率的重视。这些政策文件的出台,为医院后勤管理的智慧化转型提供了明确的指导方向和政策支持。

1.3 传统运送模式弊端

四川大学华西第二医院(以下简称我院)后勤运送服务模式在差错率、服务响应速度、任务管控、服务请求方式、信息集成等方面存在诸多问题,年度不良事件发生率为2.5%。(1)差错频发:传统的物流模式存在的差错包括查对不清、送错目的地、没有及时送达、没有规范分类等,差错发生率较高。(2)服务响应不及时:因人员接收信息不及时,缺乏及时监管及集中智能调度设计等,导致服务响应不够迅速。尤其在需要紧急运送患者或重要物品时,无法及时满足需求。(3)任务管控不足:缺乏从运送登记到受理、派工、完工的闭环管理模式,对运送任务执行进度的实时跟踪管控不足。这使得运送过程中出现的延误等问题难以被及时发现和解决。(4)服务请求方式单一:传统的运送模式通常只能通过电话、对讲机申请服务,导致服务请求流程繁琐,易因未听清或传达错误而降低运送效率与质量。(5)信息孤岛问题:由于医院内部信息系统的不完善或缺乏集成设计,导致运送系统与其他医院信息平台之间存在“信息孤岛”问题,运送服务难以与其他医疗服务环节有效衔接,影响医院整体运行效率。

2 智慧后勤运送系统的建设规划

2.1 需求调研

系统建设规划初期,项目组对医院业务流程进行了深入调研,收集并分析相关环节信息,了解各功能需求的优先级。我院中央运送现有的应用场景包括:患者转运、标本配送、药品配送、医用织物转运、手术器械配送、医疗废物转运、医疗文件运送等。场景理解是信息系统开发的基础,而功能则是系统响应场景需求的具体实践。

2.2 市场调研

2.2.1 物流传输系统的应用。医院应用较多的物流传输系统,包括气动物流传输系统、轨道小车物流传输系统、中型箱式物流系统、机器人物流传输系统四大类。这些系统各有优缺点,无论使用哪一种物流传输系统,均无法覆盖所有运送需求。受限于医院的空间布局和现有设施,我院无轨道、箱式物流,未来会计划投入机器人物流传输系统,因此,智慧后勤运送系统的远期规划应包含机器人辅助人工的智能调度。

2.2.2 运送软件存在的技术难点。市场上的运送软

件系统还不够成熟,多数还停留在工单的流转,未紧贴医疗业务流程实现全流程的闭环管理,主要体现在以下几个方面:(1)系统集成与数据交互。医院内部通常存在多个信息系统,如医院信息系统(hospital information system, HIS)、实验室信息系统(laboratory information system, LIS)、影像归档和通信系统(picture archiving and communication system, PACS)等。运送软件需要与这些系统进行集成,实现数据的实时交互和共享,确保信息的准确性和一致性。集成过程中可能面临接口不一致、数据格式不匹配等问题,目前多数系统还未实现与HIS、LIS、PACS的对接,同时物流系统及各种类型的控制系统也存在互联互通的问题,需要开发团队具备丰富的系统集成经验和数据处理能力。(2)路径规划与优化。医院内部布局复杂,科室众多,运送路径的规划需要考虑到多个因素,如楼层、科室位置、交通状况等。软件需要能够根据这些因素自动规划出最优的运送路径,提高运送效率。在路径规划过程中,还需要考虑到紧急情况下的快速响应,如手术急需的药品、器械等需要优先运送。(3)安全性与可靠性。医院运送涉及患者的生命安全,因此软件的安全性和可靠性至关重要。开发团队需要采取多种措施来确保系统的稳定运行和数据安全,如备份、加密、容错以及脱敏处理等。(4)提升用户体验感。目前,大多数的运送软件操作界面不简洁,用户体验感不佳。医院运送软件的用户包括医护人员、运送人员、调度员等,他们通常对计算机技术的了解程度有限。因此,软件的用户界面需要设计得直观易用,方便用户快速上手和操作。软件需要提供良好的用户体验感,如响应速度快、操作流畅等,以提高用户满意度和工作效率。(5)个性化与定制化需求。不同医院在运送服务方面可能存在差异化的需求,因此,软件需要具备一定的灵活性和可扩展性,不仅可以调度人,还可以调度机器人,满足不同医院的个性化需求。

2.3 运送系统的科学规划

2.3.1 规划原则。(1)顶层优先:以国家和地方法律政策作为运送系统顶层规划的准则,确保系统建设符合相关政策法规要求。(2)体系完善:构建完善的智慧后勤运送系统,需涵盖运送、保洁等物业服务,并与能源、设备设施、楼宇管控等其他软件系统对接,实现集中管理和统一调度。平台还应具备任务分配、进度监控、数据分析等功能,支持多种终端接入,方便医护人员和管理人员使用,逐步形成智慧后勤综合管理平台。(3)紧贴业务流程:不仅限于工单流转,更要紧贴业务场景,真正实现管理的有效闭环,为业务优化提供决策支持,简明扼要、切实可行,便于理解和实施。

2.3.2 系统架构的建立。我院智慧后勤运送系统采

用分布式系统架构,主要包括前端用户界面、中间业务逻辑处理和后端数据存储与分析三个层次(见图1)。

(1)前端用户界面:用户通过Web界面或移动应用与系统进行交互,实时查看各项后勤数据,提交业务需求,管理后勤资源等。(2)中间业务逻辑处理:负责处理用户请求,协调各个功能模块之间的数据交互和业务流程。(3)后端数据存储与分析:采用分布式存储方案,将各项后勤数据进行持久化保存,并利用大数据分析技术对数据进行挖掘和分析,为后续决策提供支持。

2.3.3 系统的功能实现。(1)系统对接与数据衔接:与HIS、LIS、PACS等关键系统对接,实现信息的无缝流通,自动生成任务,提高操作效率,减少人为错误,让数据衔接更加可靠,确保信息的准确性和一致性。(2)多场景支持,多样化运送模式:覆盖患者、标本、药品、器械、医疗废物、生活垃圾、医用织物、设备、物资、文件等多种运送场景,满足医疗机构多元化的需求;支持预约、即时、限时、驻守、计划、循环等多种运送模式,满足不同场景下的时间和服务要求。(3)跨平台使用,灵活调度:支持个人数字助理(personal digital assistant, PDA)、个人计算机(personal computer, PC)、手机端使用,方便运送员和管理人员随时随地操作,信息联动及时调度,确保运送效率。系统支持智能调度、人工调度和抢单模式,根据业务流程的实际情况灵活选择。(4)路线智能匹配:建立运送员技能库及路线库,系统智能匹配最佳运送员和最佳路线,减少运送时间和成本,此外,还需实现电梯的智能调度,优化电梯使用,进一步提高运送效率。(5)实时监管与异常处理:实时监管所有运单状态,确保运送过程透明化。对异常运单进行及时处理,避免延误、投诉以及其他损失。(6)多维度考核与数据分析:通过积分、满意度、运送及时率、投诉等多维度对运送业务进行考核,全面了解运送效果。从

业务系统自动发起、反馈、分析、追溯全流程闭环管理,能够综合展示服务管理情况,各科室与管理部能共享服务信息,服务成本信息能够与医院成本管理系统共享对接,为管理者提供决策支持。

3 智慧后勤运送系统项目管理策略和实施方案

3.1 制定建设方案

通过市场调研并结合我院的实际需求,发现市场上没有完全适合的产品,我院需要“量体裁衣”,最终确立选择具备资质、技术实力和经验的开发团队,合作打造定制化的运送智慧后勤解决方案。由此制定详细的建设方案,明确系统建设的目标、内容、步骤和时间节点以及预算和资源分配。

3.2 组建专业团队

组建由医院后勤管理部门、信息技术部门和相关科室人员组成的专业团队,负责系统建设的实施和管理。院方从业务角度出发提出自己具体的需求以及主导运送智慧运维平台系统构建的方向性和功能性问题。技术方主要保证功能的实现并通过一系列的测试确保系统的兼容性和稳定性。

3.3 逐步推进实施

定期进行项目例会,负责项目的实施和管理。按照建设方案逐步推进实施,先期完成基础设施建设和核心系统搭建,然后逐步扩展和完善系统功能。每次例会,都会围绕运送系统建设的核心议题展开讨论,确保每个部门都能够充分理解并参与到建设中来。在会议中,会对当前的建设进度进行详细梳理,找出存在的问题与困难,并共同商讨解决方案。

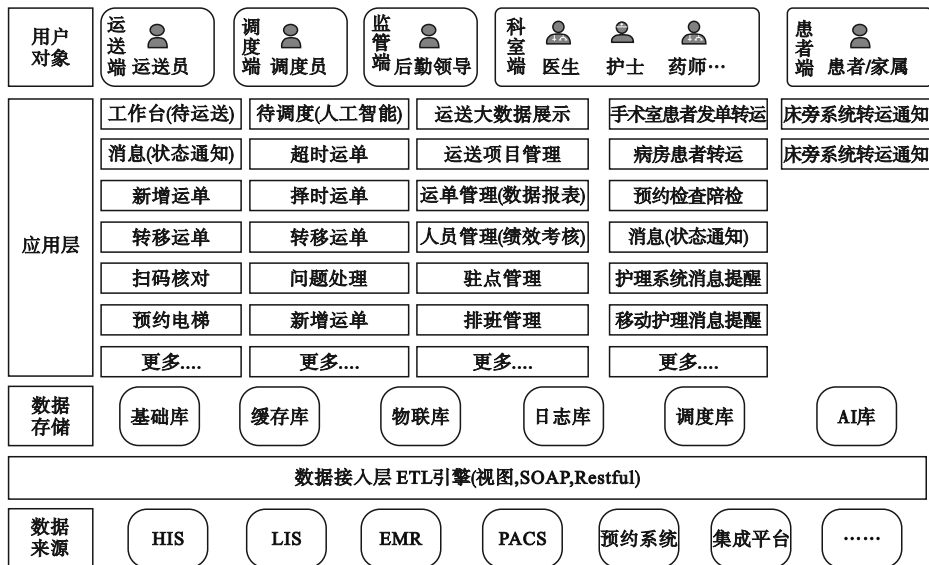


图1 智慧后勤运送系统架构图

3.4 持续优化改进

编制分层培训方案,对相关人员进行培训;先小范围试运行,进行系统测试和验证,确保用户端的需求被满足。建立长效的运维机制,确保系统稳定。保持积极的沟通和协调,在系统运行过程中不断收集用户反馈和数据信息,对系统进行持续优化和改进,提高系统的稳定性和用户体验。

3.5 风险管控

风险管控是确保项目顺利进行、达到预期目标的重要环节。智慧后勤运送系统项目实施的风险管控是一个持续的过程,需要项目团队在整个项目周期内密切关注并及时应对各种风险。通过有效的风险识别、评估、管控和监控,定期对项目风险进行回顾和评估,确保风险得到及时发现和处理。

4 智慧后勤运送系统业务流程再造

运送系统的开发引入,不仅仅是将传统的纸质工单转化为电子工单,实现信息的快速流转和共享。更重要的是,它从根本上改变了物流管理的流程和模式,使得物流管理的各个环节都变得更加透明和标准化。所有的任务、进度、问题等信息都记录在系统中,可供所有人查看和追溯。这样,不仅可以避免人工推诿扯皮的情况,还可以促进各部门之间的协同和沟通,提高患者就医体验感。

4.1 手术患者转运

手术患者转运可分四步:(1)医生将手术计划信息发送到调度中心,调度中心收到信息后开始派单,转运工人从PDA上接单,接单指令发出,护士的PDA以及患者的床旁屏以及手机公众号均同步收到“XX分钟后将由运送工作人员接患者到手术室,请您提前做好准备”。(2)转运工人到达病房,与护士交接,扫码自动核验患者信息后,将患者妥善安置于转运平车上,发出预约电梯指令,到达电梯厅,电梯已停靠等候。患者安全准时到达手术室,运送人员与手术室护士完成交接。(3)手术结束,手术室医护人员发出转运指令,转运工人接单将患者转运到麻醉复苏室,信息同步到患者床旁屏以及手机公众号,信息提示“患者手术已结束,转运到麻醉复苏室观察”。待患者平稳度过麻醉观察期后,由麻醉科发出转运指令,转运工人接单,与麻醉科医生一同将患者转运到病房,预约电梯,信息同步到护士的PDA,病房护士提前做好接手术患者的准备,患者床旁屏及手机公众号同步收到信息。(4)手术患者转运结束,患者床旁屏及其手机公众号发出满意度调查,实时对转运员的工作作出评价。手术患者转运全流程详见图2。

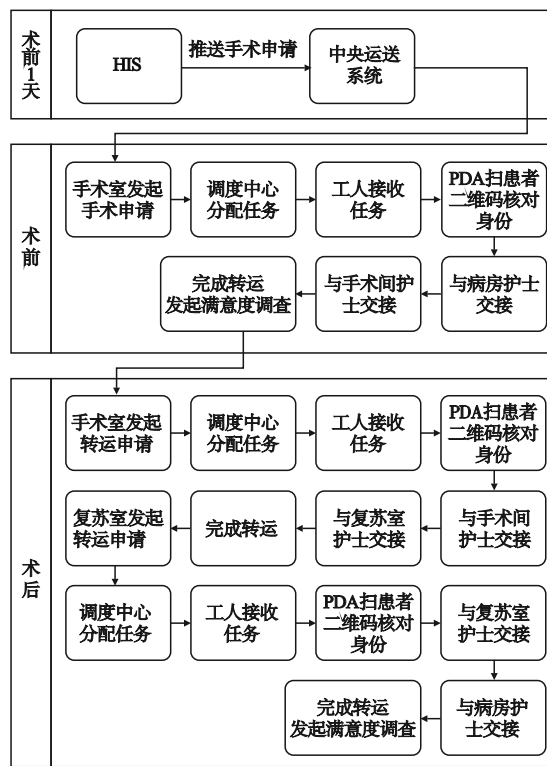


图2 手术患者转运流程

4.2 药品的转运

对业务流程的再造以急救药物为例:护士发出取急救药物的需求,运送人员接到指令后完成药品的运送,系统自动统计急救药物送达时间,每月自动生成急救药物运送统计报表(含科室需求人、药物名称、送达时间),帮助管理者监管急救药物送达的及时性,通过报表统计分析所送的药物是否属于急救的范畴,将结果反馈医务科、护理部,规范系统行为。药品转运流程见图3。

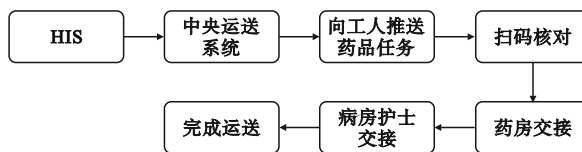


图3 药品的转运流程

4.3 患者陪检

场景一:医生发出预约检查指令并根据患者病情添加运送工具(平车、轮椅、步行)。医技科室预约窗口人员接单核实医嘱的准确性和规范性,将不合格的医嘱驳回,医生端口有信息提示“医嘱有误,请核实”,减少工人来回无效的奔跑。

场景二:医生发出预约检查指令并根据患者病情添加运送工具(平车、轮椅、步行),医技科室预约窗口人员核实医嘱的准确性和规范性,预约成功,检查的时间、地点、注意事项同步到患者端、病房主管护士端,调度人员端口,提前做好检查相关准备,避免患者、运送人员无效等待(见图4)。

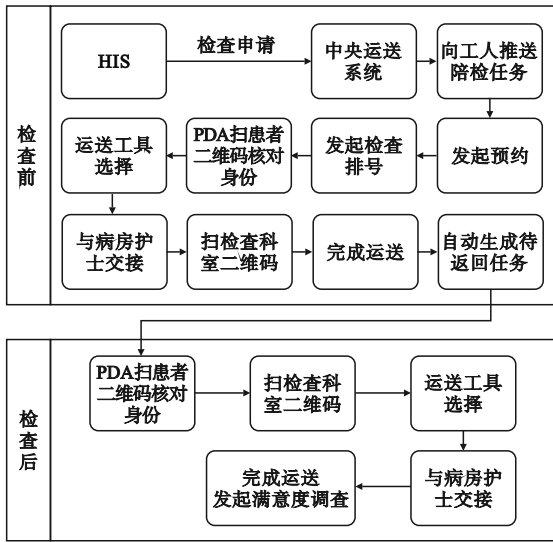


图4 陪检转运流程

4.4 标本转运

运送人员接到转运标本的指令,到达病房扫码,发现条码错误或者送检单错误,选择错误类型发送到医生申请端,医生端信息提示:XX患者的标本条码错误或者送检单错误,请检查修正。每月自动生成异常标本运送数据以及错误类型,将结果反馈到医务科、护理部,规范系统行为,标本转运流程见图5。

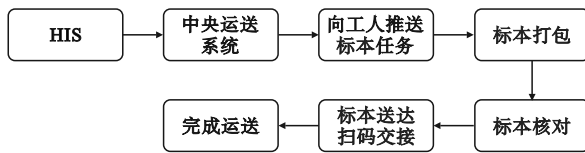


图5 标本转运流程

5 实施效果

以我院成熟运行的手术患者转运系统为例,系统上线后的具体成效显著。在转运效率方面,通过智能化手段优化流程,转运平均耗时缩短了约18%,准时到达率提升至98%以上。同时,不良事件发生率从2.5%下降到0.5%,确保了患者在手术前后的安全。患者满意度也因系统的人性化服务措施而大幅提升至96.25%。

管理部门根据手术室使用频率和患者转运需求,合理安排工勤人员的工作时间。通过数据分析,预测手术高峰期和低谷期,确保在高峰时段有足够的工勤人员,避免人手不足,同时在低谷时段合理调配人员,减少闲置;实现实时监控工勤人员位置和任务状态成为优化任务分配的关键,系统能够动态显示工勤人员的实时位置和任务进度,根据这些信息灵活调整任务分配,减少等待时间;为激励工勤人员提高转运效率,

管理部门建立了科学的绩效考核体系,该体系将转运效率与绩效挂钩,通过过程记录分析转运数据,如转运时间、准时率、不良事件发生率等,找出效率瓶颈,并根据绩效结果给予相应的奖励或惩罚。这不仅提高了工勤人员的工作积极性,还促进了转运流程的持续优化。

手术患者转运系统的成功上线和运行,不仅显著提高了转运效率、降低了不良事件发生率,还通过科学的绩效考核体系和数字化转运范式为智慧医院建设提供了宝贵的经验和可复制的解决方案。

我院智慧后勤运送系统从简单的“可用”状态提升到“好用”层次,突破了单一的技术视角。从顶层设计、建设规划、业务融合等多个方面进行规划,重塑后勤管理模式和再造后勤业务,打造了“精准调度,闭环管理”的数字化转运范式,为建设医院后勤综合管理平台^[10]提供可复制的解决方案。

参 考 文 献

- [1] 佚名. 国务院办公厅关于推动公立医院高质量发展的意见[J]. 中华人民共和国国务院公报, 2021(17):174.
- [2] 佚名. 国家卫生健康委办公厅印发医院智慧管理分级评估标准体系(试行)[J]. 医学信息学杂志, 2021, 42(4):94.
- [3] 柴建军, 黄发强. 医院智慧后勤展望[J]. 中国数字医学, 2022, 17(5):1-5.
- [4] 沈崇德. 医院智慧后勤规划策略研究[J]. 中国卫生信息管理杂志, 2021, 18(2):175-179.
- [5] 虞玉津, 卢斌. 现代医院后勤管理信息化应用指南[M]. 北京: 研究出版社, 2019:27-31.
- [6] 黄春雷, 丁腊春, 丁燕, 等. 基于“1+1+3”架构的医院后勤智慧服务模式建设与应用[J]. 中国医院建筑与装备, 2025, 26(9):46-51.
- [7] 佚名. 国务院办公厅关于建立现代医院管理制度的指导意见[J]. 湖南政报, 2017(16):4-9.
- [8] 佚名. 关于印发公立医院高质量发展促进行动(2021—2025年)的通知[J]. 中华人民共和国国家卫生健康委员会公报, 2021(9):2-5.
- [9] 国家卫生健康委办公厅. 国家卫生健康委办公厅关于印发国家三级公立医院绩效考核操作手册(2023版)的通知: 国卫办医政函[2023]49号 [EB/OL]. (2023-02-27)[2025-03-15]. https://www.gov.cn/zhengce/zhengceku/2023-03/02/content_5744105.htm.
- [10] 伊菁华, 吕曼溪. “智慧医院”背景下智慧后勤综合管理平台的构建[J]. 中国卫生标准管理, 2020, 11(19):3-5.

通信作者: 傅宏佳(1972-), 男, 本科, 主管技师; 研究方向: 医院管理。

收稿日期: 2025-04-01

修回日期: 2025-05-09

(编辑 张瀚予)