

浅谈公立医院医疗设备处置管理体系的优化与探讨

张磊, 唐士懋, 范璐敏
(上海市东方医院, 上海 200120)

【摘要】目的 探讨公立医院医疗设备处置过程中剩余经济价值、处置效率、储存场地周转等方面的最优方案, 探索评价医疗设备处置的最优流程。**方法** 以医疗设备管理法律法规等相关文件为指导, 以医院内部控制流程为基础, 形成对待处置大型医疗设备的业务收入、折旧成本、维保成本、人力管理成本等各方面的综合评价体系, 根据该体系研究大型医疗设备的剩余经济价值评价模型, 作为资产处置的依据之一。小型、低值医疗设备以分散回收、集中暂存、按节点上报的处置原则, 以及上级主管部门每年审批时间节点为依据, 优化医疗设备上报处置流程。待处置医疗设备仓储场地按资产属性和处置难易度划分区域, 不同区域按不同的节奏实施空间周转, 确保有应急储存空间, 尽可能实施集中处置和运输, 降低运输成本并兼顾环保要求, 探索有效的科技手段, 加强远程可视化监控管理。**结果** 波浪式清运储存节奏和闭环式清运流程显著提高了小型医疗设备的处置效率, 避免了医疗设备的长期积压, 有效提高了仓库储存的空间周转率, 降低了运输和仓储成本。相比 2019 年, 2023 年的年物流成本下降约 33.3%, 年仓储成本下降约 53.4%。**创新之处** 探索大型医疗设备剩余经济价值的评价体系, 优化操作性较强的医疗设备处置流程, 采取有效的科技手段加强远程可视监控管理, 为公立医院医疗设备处置管理体系的优化提供了一定的参考依据。

【关键词】 医疗设备; 处置效率; 内控流程; 仓储空间

【中图分类号】 R194.2, F123.7

【文献标志码】 A

文章编号: 1674-1242 (2025) 02-0194-09

Optimization and Exploration of the Management System for Medical Equipment Disposal in Public Hospitals

ZHANG Lei, TANG Shimao, FAN Lumin
(Shanghai East Hospital, Shanghai 200120, China)

【Abstract】Objective To explore optimal solutions to maximize the remaining economic value, disposal efficiency, and storage site turnover in the process of medical equipment disposal, and investigate efficient pathways for medical equipment disposal in public hospitals. **Methods** Guided by relevant laws and regulations on medical equipment management, and based on the hospital's internal control process, a comprehensive evaluation system is formed for the business income, depreciation cost, maintenance cost, and labor management cost of large medical

收稿日期: 2024-07-07。

基金项目: 2023 年上海市中西医结合学会医学工程专业委员会课题研究专项基金项目 (编号 YG202302) 《大型医疗设备效应分析及维保策略分析研究》。

作者简介: 张磊 (1982—), 男, 浙江人, 硕士研究生, 工学硕士, 临床医学技术工程师, 从事设备资产管理、后勤运行等研究, 近年获得实用新型专利两项: 《医用隔离转运轮椅车》, 专利号 ZL202020646083.2; 《一种标签粘贴检视器》, 专利号 ZL202120712305.0。

通信作者: 范璐敏 (1986—), 女, 上海人, 工程硕士, 临床医学技术工程师, 从事设备维修、效益分析、运营管理等研究; 电话 (Tel.): 021-38804518; 邮箱 (E-mail): 18916290371@163.com。

equipment disposal. This system studies the remaining economic value evaluation model of large medical equipment as one of the basis for asset disposal. The medical equipment reporting and disposal process is optimized with the disposal principle of small and low value medical equipment of dispersed recycling, centralized temporary storage, and reporting by nodes, based on the annual approval timeline of the superior supervisory department. The storage area for medical equipment to be disposed of is divided based on asset attributes and disposal difficulty. Different areas are rotated according to different rhythms to ensure emergency storage space. Centralized disposal and transportation are implemented as much as possible to reduce transportation costs and meet environmental protection requirements. Effective technological means are explored to strengthen remote visual monitoring management. **Results** After implementing a wave like cleaning and storage rhythm and a closed-loop cleaning process, the disposal efficiency of small medical equipment has been significantly improved, long-term stockpiling is eliminated, the space turnover rate of storage warehouses has been effectively increased, and transportation and warehousing costs are reduced. Compared to those in 2019, the annual logistics cost decreases by about 33.3%, and the annual warehousing cost decreases by about 53.4% in 2023. **Innovation** This study explores an evaluation system for the remaining economic value of large-scale medical equipment, optimize the disposal process of medical equipment with strong operability, and use effective technological means to strengthen remote visual monitoring management, providing a certain reference basis for the optimization of the disposal management system of medical equipment in public hospitals.

【Key words】Medical Equipment; Disposal Efficiency; Internal Control Process; Storage Space

0 引言

众所周知,国内绝大多数公立医院属于国有机关事业单位,医疗设备基本纳入国有资产管理范畴^[1]。公立医院尤其是大型综合性医院的各类医疗设备、仪器价值高、体量大、类型复杂、管理难度大,而资产设备的使用管理直接关系到医院的运营成本、效益产出,因此医院的医疗设备管理是医院运营的重要组成部分^[2]。一般情况下,医院的医疗设备在“购入—验收—使用—处置”的全生命周期有一系列可参照的管理制度和操作流程^[3]。但受到制度和实际执行过程中存在的种种因素的影响,在医疗设备的具体管理过程中往往存在“重使用、轻处置”或“购入易、处置难”等现象,而资产处置环节恰恰是医疗设备全生命周期管理“最后的拼图”,若管理不善,则无法形成良好的闭环。

1 优化大型医疗设备的剩余经济价值评价与管理模式

在遵守各项资产法律法规的前提下,探索优化医疗设备的处置环节,建立较为完善的评价体系、可操作性强的处置流程和效率较高的处置方法的迫切性日益凸显^[4]。本文探讨分析的医疗设备可挖掘的剩余经济价值并非财务意义上的设备残值,而是

医疗设备在财务折旧年限结束之后的时间区间,扣除人力管理、维保等各项成本后仍能创造的经济价值和为医院带来的效益^[5]。

1.1 探索大型医疗设备剩余经济价值评价模型

从医疗设备营运绩效管理角度而言,尚在折旧期内的大型医疗设备,因其折旧金额占总运行成本的比例较高,创造的效益有限;反而在完成折旧后至医疗设备真正老化导致维保成本急剧升高或因技术落后而被淘汰前的这一时期能为医疗机构创造较大的效益,这一时期可以称为大型医疗设备可挖掘的“剩余经济价值期”。对相关案例(本文案例为上海某三甲医院)一台常规 CT (Computed Tomography) 设备多年的运行数据进行分析,原值约 1200 万元(本文所提费用均以人民币计算)的 CT 设备,综合统计其每年运行的业务收入,扣除财务折旧、维保费用、人力管理等成本支出,得出净收益区间(按资产管理平均年限法折旧,折旧年限一般设为 8 年)。实际上由于前期资产的年财务折旧金额占比高,第 1~8 年折旧年限内设备产出的净收益并不高,第 9~12 年是折旧年限结束后设备产生高净收益的时期。本文重点关注的是第

13 ~ 15 年。根据数据分析,设备使用率降低(因为临床更青睐使用技术更先进的其他新增 CT 设备),导致该设备业务收入下滑,但尚能产生一定可挖掘的剩余经济价值(见图 1)。一般设备使用寿命超过 15 年后就会因更新换代、技术升级、相关配件停产等原因而基本失去使用价值,故对超过 15 年的情况未做研究。应尽可能促使临床保证充足的开机率、良好的维保支撑、稳定的人力成本控制等,挖掘这一时期(第 13 ~ 15 年)设备的剩余经济价值,增加设备收益(见表 1),对于公立医院

提高设备运营效率、降本增效、实现医疗设备保值增值有着非常重要的现实意义。

基于相关案例现有医疗设备的管理模式,收集该设备 2010—2023 年的 3 组数据作为研究基础,包括绩效管理部门统计的该设备总使用收益和总投入成本、设备使用部门统计的该设备继续运行可产生的收益,以及设备管理部门统计的继续维持该设备正常运行的维保成本,尝试建立大型医疗设备的剩余经济价值评价模型,如图 2 所示。

模型简要说明:由设备使用部门、绩效管理部

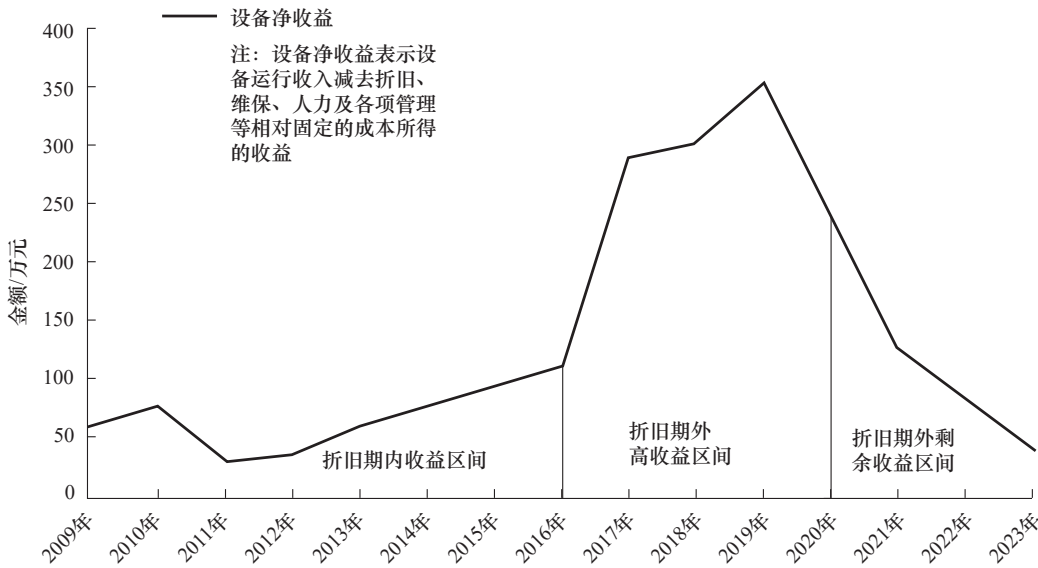


图 1 医院常规 CT 设备收益成本及可挖掘剩余经济价值趋势
Fig.1 Trend of revenue, cost, and remaining economic value of conventional CT equipment in hospitals

表 1 医院常规 CT 设备收益及成本统计表
Tab.1 Revenue and cost statistics of conventional CT equipment in hospitals

使用年份	设备运行收入	折旧成本	维保成本	人力及管理成本	设备净收益
2009 年	310	150	0 (质保期内)	100	60
2010 年	330	150	0 (质保期内)	105	75
2011 年	350	150	60	110	30
2012 年	360	150	60	115	35
2013 年	390	150	60	120	60
2014 年	410	150	60	125	75
2015 年	430	150	60	130	90
2016 年	460	150	60	140	110
2017 年	490	0	60	145	285
2018 年	510	0	60	150	300
2019 年	570	0	60	160	350
2020 年	460	0	60	165	235
2021 年	390	0	90	175	125
2022 年	360	0	90	185	85
2023 年	330	0	90	200	40

单位: 万元

门评估设备运行总收益；由设备维保部门、财务管理部门、人力资源部门评估设备运行总成本；由资产管理部门牵头各职能部门组成分析小组，对收益成本比进行综合分析。首先，对于未收回成本的设备按医院相关制度不予更新。对于总收益大于总成本的设备，评估其是否实现了收益最大化。若尚有剩余收益价值可挖掘，则由设备使用部门、设备维

保部门、资产管理部门评估其继续使用预计收益、预计增加成本、预计设备残值等要素，综合研判是否继续使用，挖掘剩余收益价值。该模型可作为医院管理者判断是否同意处置大型医疗设备的主要依据之一，而非使用现行的简单地以使用年限为标准进行“一刀切”的管理模式，从而减少国有资产在全生命周期最后环节的效益流失。

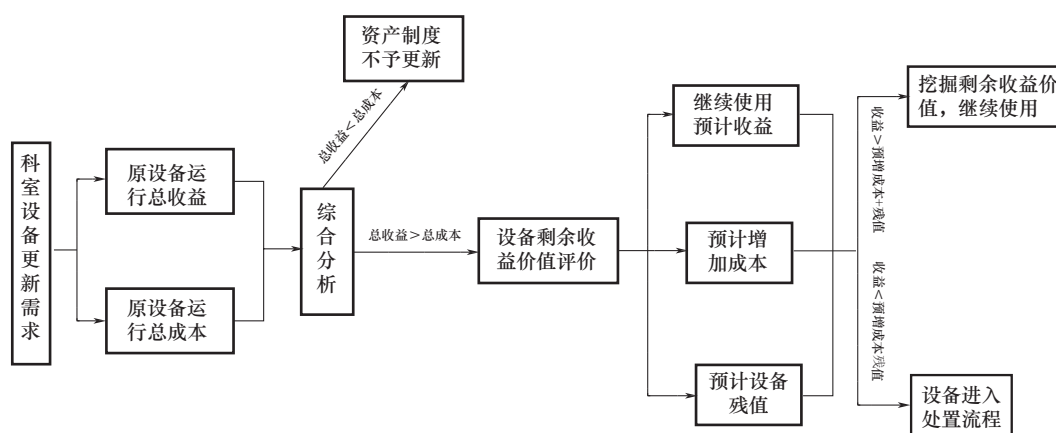


图2 大型医疗设备剩余经济价值评价模型

Fig.2 Evaluation model for remaining economic value of large medical equipment

1.2 优化医疗设备处置流程

医疗设备的报废处置是医疗设备管理的最后一个环节，也是资产使用期结束前的最后一步。因此，无论是医院管理者还是各级主管部门，其对于资产使用期结束的判定和审批都慎之又慎。公立医院的医疗设备处置流程（以本文案例所在辖区为例）如下。首先上报卫生部门资源中心进行初审，主要审核材料的完整性、合规性；然后由卫生主管部门进行复审，主要审核上报处置设备是否已达到处置标准、设备残值是否公允等；最后上报财政部门进行最终审批。中间有任何一个环节或材料出现瑕疵都将导致材料被退回基层重新开始审批流程，故所需周期较长，并可能由于设备年份已久、部分资料缺失等原因导致批准无法通过的情况^[6]，大型医疗设备的处置难情况更甚^[7]。

对于医院，特别是正处于高质量快速发展期的大型综合性医院而言，为保障临床服务质量，需要提高诊断精准度；同时，为改善病患的就医体验，设备资产更新换代快，老设备需要尽快得到处置为新设备“腾

地方”。但在现行国有资产管理体制下，医疗设备的处置周期较长，难免影响医院新设备项目的进度，且将部分审批未完成的待处置设备先行拆卸暂存，也不符合主管部门的管理要求^[8]。这就导致了虽有正常规范流程却走不通或走不顺的尴尬情况，这也是各大医院资产处置的痛点。因此，需要优化医疗设备处置流程，如图3所示。

优化后的医疗设备处置流程如下。首先，对于大型设备，设备需求部门、资产管理部门、采购管理部门三方联动，新、老设备的处置和安装尽可能做到无缝、高效衔接。其次，对于小型或可移动医疗设备，各使用部门做好先期保管，由资产管理部门严格按照处置审批时间节点定时、集中清运，以减少积压，降低物流成本。

（1）设备更替流程依法合规。对大型医疗设备而言，探索处置审批流程前置，从使用部门申请新购或更新大型医疗设备的预算开始，资产管理部门就应介入对计划被替换设备的处置管理^[9]，也就是说，新增设备的采购流程与替换设备的处置流程

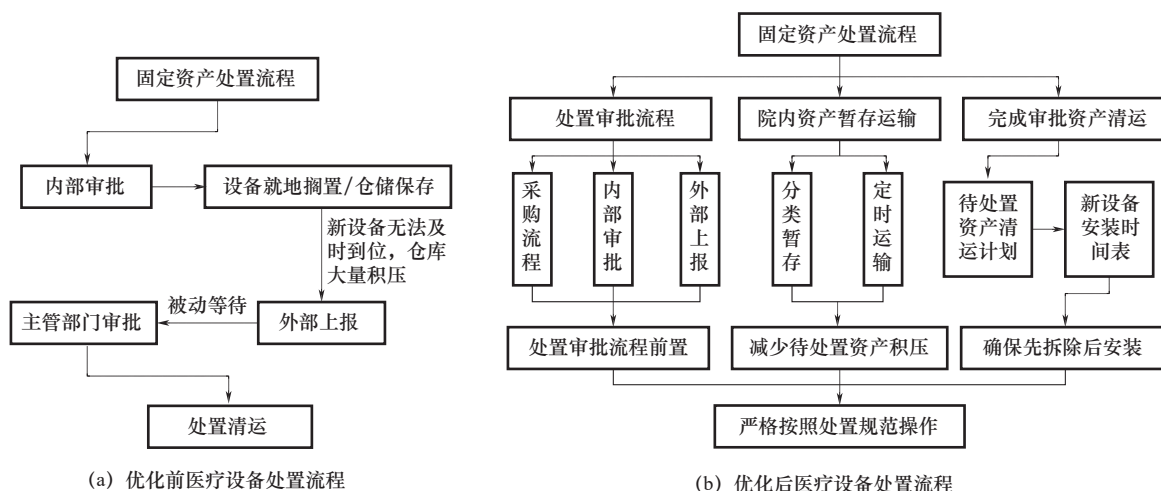


图3 医疗设备处置流程优化前后对比
Fig.3 Comparison of medical equipment disposal process before and after optimization

应该同步展开, 将被替换设备的处置审批情况作为新增设备采购审批的必需环节和判断依据之一^[10]。从制度和流程上保证“先处置, 后新增”, 更有利于医疗设备的管理和医院效益最大化。

(2) 多部门协作联动机制。探索建立大型设备的新设备安装和待处置设备清运联动机制。由设备需求部门统筹, 提前制订更新计划并同时开始待处置设备院内审批流程。采购管理部门提前介入, 开展各项采购招标等前期流程。资产管理部门同时开始对外上报处置流程。采购、设备、资产管理部门三方联动, 以待处置设备的审批结果作为新设备的采购依据, 根据待处置设备实物处置时间节点编制新设备进场安装时间表, 两者尽可能做到无缝、高效衔接, 确保“先拆除, 后安装”。

关于设备处置, 首先对政府集采目录内有资质的第三方机构进行残值评估, 然后报上级主管部门审批, 上级主管部门同意后抽取主管部门已中标范围内的三家设备回收机构, 以背靠背竞价的方式确定其中一家, 并由该机构进行专业拆除清运, 设备残值按规范流程上缴国库, 避免自行拆卸及仓储运输时发生配件缺失或设备完整性受损^[11], 导致设备残值与评估结果不符。

2 优化小型设备处置的院内管理模式

低价值的小型设备具有品种繁杂、保有量大、体积小、易移动等特点, 管理难度大。这类设备的报废处置一直以来都存在处置较为随意、实物保存

困难等问题。

对于此类设备处置的院内管理模式, 首先, 无论设备大小及种类如何, 只要达到国有资产的标准, 就必须严格遵循国有资产相关法律法规进行管理。该类设备的处置必须严格按照规范流程进行审批执行, 必须做到账物相符和保持设备资产的完整性^[12]。其次, 上级主管部门对资产处置的审批周期较长。按照相关部门的规定, 原则上每季度只审批一次(不同省/市情况不同, 这里指本文案例所在地现阶段的规范)。这就导致医院待处置设备积压, 给设备储存和管理带来了很大的挑战。

以某医院的实际情况进行分析。该医院每年申报处置医疗设备 1800 ~ 2000 件, 其中 1500 ~ 1700 件均为原值低的小型设备。医院内无周转场地, 只能使用“短、平、快”的方式, 大约每两周两车次将设备运输至远郊的待报废仓库。参考 2019 年市场的运输和人工成本(将运输距离和货物质量综合考虑计算), 每车次物流成本(人工 + 运费)约 2000 元, 每年以 48 车次计算, 在不考虑拆运设备及医院规划调整所产生的集中处置的情况下, 仅这些低残值设备的物流成本每年至少需要 9.6 万元。

因此, 在现实情况中, 优化小型设备处置流程, 利用院内碎片空间, 设立小型设备暂存处, 先将设备在院内集中暂存, 同步启动申报流程, 根据主管部门的审批流程间隔(以每季度一次计), 待本季

度仓库内报废设备处置完毕后,再集中运输下一季度待申报处置的设备至院外待报废仓库储存,形成良性循环。这样不仅可以有效减少待处置设备的仓储时间和移动次数,也可以避免设备运输装卸过程中造成的外包装形态破坏或配件损耗缺失,保障设备资产评估残值,更重要的是能最大限度地降低该部分处置设备的物流成本。

该医院实行集中暂存、同步申报、周期运输的模式之后,每季度集中运输一次。相比 2019 年,2023 年取得的成效如下:运输成本下降约 27.1%,人工成本下降约 39.6%,总物流成本 6.4 万元,下降约 33.3%。2023 年因运输车次压缩至 35 车次,统计得出单位车次物流成本约 1800 元,下降约 10%。详细分析如图 4 所示。

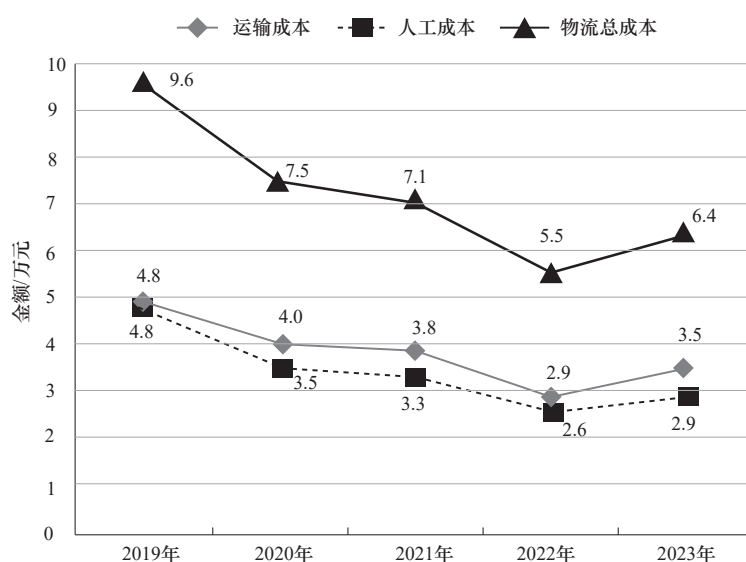


图 4 2019—2023 年小型资产处置物流成本分析

Fig.4 Comparison of logistics costs for small asset disposal from 2019 to 2023

3 提高待处置医疗设备仓储空间的有效利用率和周转率

医院待处置医疗设备需要集中储存,等待清运。由于审批流程烦琐等原因,待处置医疗设备需经过长时间仓储才能最终被清运,而待处置医疗设备在仓储空间的存放和管理也可能产生安全隐患^[13],影响仓储空间的利用率、使用成本及资产处置的效率^[14-15]。目前,大多数公立医院场地“寸土寸金”,以最大限度地保证临床医疗用房为主,用于储存待处置医疗设备的空间极其有限。一般医院通过外租仓储场地应对这一问题,考虑到足够大面积的仓储场地大多数位于远郊,综合评估下来,场地成本和管理成本较高。因此,通过有效利用仓储空间腾、挪、转、移,使其良好地周转,从而降低综合仓储的成本,也是医疗设备处置流程中一个非常具有现实意义的

课题^[16-17]。

3.1 探索波浪式“清运—储存”模式

按照管理部门的规定,待处置医疗设备必须保持外形大致完整,重要部件不得缺失,因此仓储场地内前期已存放的医疗设备无法频繁移动库位,做不到“先进先出”。因此,应探索按照处置申报批次和预计清运时间的先后进行分区储存,考虑设置醒目的分区间隔标志,标注预计清运时间,等等。清运完毕后,再按时间节点将院内集中回收的待处置医疗设备集中运输至仓储场地,形成“逐区清运→逐区储存”的波浪式节奏。

3.2 强化规模化清运闭环模式

按照处置清运时间节点,制定运输时间表,做到定时运输,尽可能避免零星运输,以提高效率,降低成本^[18]。院内审批完成后,形成“制订运输计

划→集中运输至院外专用仓库→按仓库空间流转状况分区储存”的闭环,如图 5 所示。

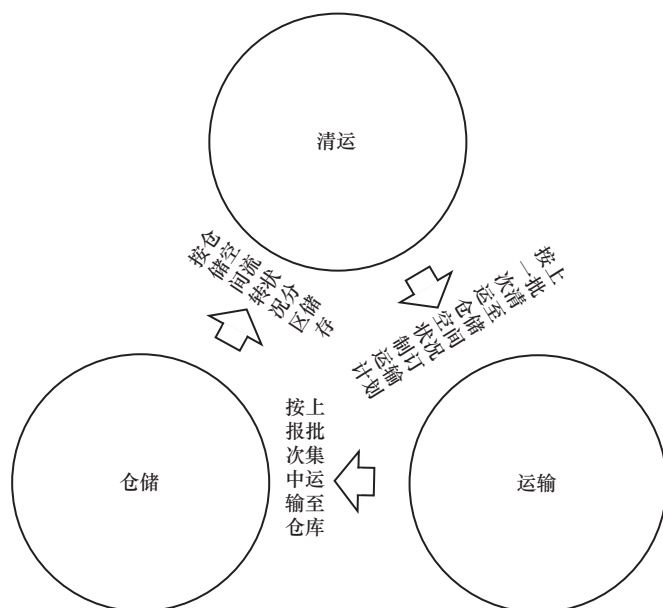


图 5 待处置医疗设备运输、仓储、清运闭环管理模式

Fig.5 Closed loop management mode for transportation, warehousing, and clearance of to-be-disposed medical equipment

3.3 降低仓储面积和成本

波浪式清运储存节奏和闭环式清运流程可有效提高仓储面积利用率,降低仓储场地成本。以某医院的实际情况为例,该医院 2018 年库存周转率仅约 49.8%,待处置医疗设备需要 750m²的仓储面积,年租赁费用 35.6 万元。该医院于 2019 年年初开始调整储运模式清理库存,实行波浪式清运储存节奏和闭环式清运流程。2023 年年底实现阶段性目标,库存周转率提高至约 88.7%,仓储面积压缩至 350m²,年租赁费用降低至 16.6 万元(见表 2),仓储成本下降约 53.4%。

4 探索有效的科技手段,加强远程可视化监控管理

随着近几年通信技术的快速发展,用信息化手段来提高资产的管理效率越来越多地被应用到医疗设备管理领域^[9],对于远郊仓储场地不方便快速到达现场的情况,可以尝试通过加强远程监控管理减少资产管理过程中的人力成本、时间成本和经济成本。某医院自 2019 年开始对待处置医疗设备仓库进行信息化改造(I 期,本地监控),安装了一拖多机的中央监控信息化设备,初步实现监控信息本地硬盘储存,实现待处置资产状态的画面记录,便于监管和追溯。该医院于 2022 年进行远程管理升级(II 期,远程监控),实现远程 24 小时实时监控、实时呼叫、事件报警、历史数据云储存,初步搭建了远程管理的框架,如图 6 所示。系统可通过远程监控呼叫,指挥医疗设备运输、查找、堆垛等工作,保障待处置医疗设备进出记录、账实相符等各项资产财务数据的安全,更重要的是实时监控可以免除消防安全之忧。仍以某医院为例,其在实际运行过程中曾发生一起系统提示报警事件,资产管理部门第一时间知悉仓库大门意外损坏,仓储部门立即响应,6 小时内完成维修。此外,从经济上考虑,该医院完成信息化改造后,仓管专员现场巡视和检查的频次减少,显著降低了仓储管理的人力成本和时间成本,如表 3 所示。

对于仓储场地的信息化管理应用,该医院继续探索开发专属管理软件,实行远程管理(III 期,智能仓储)。具体来说,仓库货架、各堆放区域使用特殊唯一的二维码,通过监控摄像头远程扫描,利用管理软件输入,可获知该货架或堆放区域的库存明细和剩余空间,实现远程资产清点。另外,可根据待入库医疗设备的数量、体积等信息确定其可储存在哪个货架或堆放区域,即时传输至资产管理和

表 2 2018—2023 年待处置医疗设备的仓储面积和成本统计

Tab.2 Storage area and cost statistics of to-be-disposed medical equipment from 2018 to 2023

年份	仓储面积 /m ²	年租赁费用 / 万元	库存周转率 /%
2018 年	750	35.6	49.8
2019 年	750	35.6	54.2
2020 年	500	23.7	63.4
2021 年	500	23.7	81.5
2022 年	500	23.7	76.3
2023 年	350	16.6	88.7



图 6 待处置医疗设备仓库远程监控管理设施的工作实况 (II 期已完成)

Fig.6 The working situation of remote monitoring and management facilities in the warehouse of to-be-disposed medical equipment (phase II completed)

表 3 信息化改造带来的仓储人力成本和时间成本节约的统计

Tab.3 Statistical table of cost savings in warehousing manpower and time brought about by information technology transformation

管理模式	管理方法	人员数量 / (人 / 次)	人员到场频次 / (次 / 月)	所需时间 / (h / 月)
传统模式	人员现场检查、经办出入库业务、清点记录资产	2	8	48
信息化改造 (I 期)	人员现场检查、经办出入库业务; 回溯本地监控清点资产、进行相关记录	2	4	16
信息化改造 (II 期)	人员远程监控出入库业务, 远程清点记录, 辅以现场安全检查	1	1	3

清运人员所在终端, 实现搬运人员按图仓储作业^[20-21], 目前已有初步研究进展。

5 结论

在高举公立医院高质量发展旗帜的新时代, 探索建立大型医疗设备剩余经济价值评价体系, 可切实提高老旧设备使用率, 同时降低医疗设备更新速度, 节约设备采购成本。提高医疗设备处置流程的可操作性, 加强待处置医疗设备仓储场地的管理和利用, 有效保护待处置医疗设备仓储清运过程中的完整性, 保障残值, 降低仓储运输成本, 对适应新形势下医保改革和预算紧缩、降低医院运营成本的总形势具有非常现实的意义。诚然, 对于医疗设备处置管理理论、模型、方法的探索和优化还需要通过不断实践, 积累更多维度的客观数据, 再不断反馈总结。在这种长时间、多维度的良性螺旋式上升循环中, 我们还有很大的努力空间, 还有很长的路要走。

参考文献

- [1] 徐一艺, 张坚. 浅谈以人为本的医院固定资产信息化管理 [J]. *生物医学工程学进展*, 2017 (1): 50-53.
XU Yiyi, ZHANG Jian. A brief discussion on the informationization management of hospital fixed assets based on human centeredness[J]. *Progress in Biomedical Engineering*, 2017 (1): 50-53.

- [2] WANG R, QI Z Y, SHU Y M. Research on multiple effects of fixed-asset investment on energy consumption-by three strata of industry in China[J]. *Environmental Science and Pollution Research*, 2020, 27(33): 41299-41313.
- [3] 周颖, 张敏燕, 王殊轶, 等. 医疗设备检验检测现状及发展趋势探索 [J]. *生物医学工程学进展*, 2024 (1): 65-74.
ZHOU Ying, ZHANG Minyan, WANG Shuyi, *et al.* Exploration of the current status and development trends of medical equipment inspection and testing[J]. *Progress in Biomedical Engineering*, 2024(1): 65-74.
- [4] DENG F M, JIN Y N, YE M, *et al.* New fixed assets investment project environmental performance and influencing factors—an empirical analysis in China's optics valley[J]. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 2019, 16(24): 4891.
- [5] 罗志艳. 行政事业单位国有资产管理探讨 [J]. *行政事业资产与财务*, 2019 (11): 10-11.
LUO Zhiyan. Exploration of state owned assets management in administrative institutions [J]. *Assets and Finances in Administration and Institution*, 2019 (11): 10-11.
- [6] 蒋媛. 公立医院医疗设备管理风险分析与控制措施 [J]. *财会学习*, 2021 (30): 158-159.
JIANG Yuan. Risk analysis and control measures for medical equipment management in public hospitals [J]. *Accounting Learning*, 2021 (30): 158-159.
- [7] 黄晓洁. 医院医疗设备管理风险分析与控制 [J]. *中国乡镇企业会计*, 2021 (5): 112-113.
HUANG Xiaojie. Risk analysis and control of hospital medical equip-

- ment management[J]. *China Township Enterprises Accounting*, 2021 (5): 112-113.
- [8] 吴静, 刘斌. 国内外定制式增材制造医疗设备监管法规概述及对行业发展的思考 [J]. *生物骨科材料与临床研究*, 2020, 17 (5): 65-70.
- WU Jing, LIU Bin. Overview of regulatory regulations for customized additive manufacturing medical equipment at home and abroad and reflections on industry development[J]. *Orthopedic Biomechanics Materials and Clinical Study*, 2020, 17 (5): 65-70.
- [9] 蔡梅华, 董政军, 陈雅君. 浅谈医疗设备采购闭环管理的重要性 [J]. *生物医学工程学进展*, 2023 (1): 82-88.
- CAI Meihua, DONG Zhengjun, CHEN Yajun. On the importance of closed-loop management in medical equipment procurement[J]. *Progress in Biomedical Engineering*, 2023 (1): 82-88.
- [10] 杨婷婷. 行政事业单位内控管理体系的建立与完善 [J]. *大众投资指南*, 2020, 360 (16): 76-77.
- YANG Tingting. Establishment and improvement of internal control management system in administrative institutions [J]. *Public Investment Guide*, 2020, 360 (16): 76-77.
- [11] 张敏燕, 王殊轶, 闫士举, 等. 课程思政融入工科专业课程中的探索与实践——以“医疗设备系统设计”为例 [J]. *生物医学工程学进展*, 2023 (2): 209-215.
- ZHANG Minyan, WANG Shuyi, YAN Shiju, *et al.* Exploration and practice of integrating ideological and political education into engineering courses: a case study of “medical equipment system design”[J]. *Progress in Biomedical Engineering*, 2023 (2): 209-215.
- [12] 邱秋霞. 行政事业单位国有资产处置管理现状及优化对策 [J]. *财经界 (学术版)*, 2014, 17 (345): 64-65.
- QIU Qiuxia. The current situation and optimization strategies of state-owned asset disposal management in administrative institutions[J]. *Money China (Academic Edition)*, 2014, 17 (345): 64-65.
- [13] 葛森. 内蒙古直属高校医疗设备报废处置存在的问题及对策 [J]. *内蒙古民族大学学报 (社会科学版)*, 2020, 46 (3): 121-124.
- GE Sen. Problems and countermeasures of medical equipment scrapping and disposal in directly affiliated universities in Inner Mongolia[J]. *Journal of Inner Mongolia Minzu University (Social Sciences)*, 2020, 46 (3): 121-124.
- [14] 洪芳华, 江辰, 蒋越, 等. 废旧物资仓库布局优化与精益化管理研究 [J]. *科技创新与应用*, 2018 (33): 193-194.
- HONG Fanghua, JIANG Chen, JIANG Yue, *et al.* Research on optimization and lean management of waste material warehouse layout[J]. *Technology Innovation and Application*, 2018 (33): 193-194.
- [15] 勾卫玲. 医院医疗设备管理问题探讨 [J]. *行政事业资产与财务*, 2021 (22): 20-21.
- GOU Weiling. Exploration of hospital medical equipment management issues[J]. *Assets and Finances in Administration and Institution*, 2021(22): 20-21.
- [16] 李敏, 毛琳, 宋成利. 借鉴国际经验探索中国医疗设备创新发展模式 [J]. *生物医学工程学进展*, 2020, 41 (1): 47-51.
- LI Min, MAO Lin, SONG Chengli. Exploring the innovative development model of Chinese medical equipment by drawing on international experience[J]. *Progress in Biomedical Engineering*, 2020, 41 (1): 47-51.
- [17] 彭任君, 吴响军, 刘林, 等. 医疗设备全生命周期质量与安全管理的探讨 [J]. *生物医学工程与临床*, 2018, 22 (4): 463-468.
- PENG Renjun, WU Xiangjun, LIU Lin, *et al.* Exploration of quality and safety management throughout the life cycle of medical equipment[J]. *Biomedical Engineering and Clinical Medicine*, 2018, 22(4): 463-468.
- [18] 陈维波, 谢联升. 我国医疗设备应用质量管理现状与相应措施的探讨 [J]. *北京生物医学工程*, 2010, 29 (4): 422-425.
- CHEN Weibo, XIE Liansheng. Exploration of the current situation and corresponding measures of quality management for medical equipment application in China[J]. *Beijing Biomedical Engineering*, 2010, 29 (4): 422-425.
- [19] 王子洪, 郭海涛, 甘梦劼, 等. 医疗设备信息化管理进展分析 [J]. *生物医学工程与临床*, 2020 (1): 87-90.
- WANG Zihong, GUO Haitao, GAN Mengjie, *et al.* Progress analysis of medical equipment information management[J]. *Biomedical Engineering and Clinical Medicine*, 2020 (1): 87-90.
- [20] 焦伟. 浅谈医院信息化与标准化的问题 [J]. *医学信息*, 2007, 20 (12): 2042-2043.
- JIAO Wei. On the issues of hospital informatization and standardization[J]. *Journal of Medical Information*, 2007, 20 (12): 2042-2043.
- [21] 周好杨, 张殷雷, 唐荣高. 医用设备管理档案化的探讨 [J]. *生物医学工程学进展*, 2016 (1): 15-18.
- ZHOU Haoyang, ZHANG Yinlei, TANG Ronggao. Exploration of archival management of medical equipment[J]. *Progress in Biomedical Engineering*, 2016 (1): 15-18.