

中图分类号: R95 文献标志码: A 文章编号: 1006-4931(2026)04-0057-05  
doi:10.3969/j.issn.1006-4931.2026.04.010



# 药品检验机构样品全周期管理探讨

张炜敏<sup>1</sup>, 仲宣惟<sup>1</sup>, 黄相相<sup>2</sup>, 黄宝斌<sup>1</sup>, 王朔威<sup>1</sup>, 路 勇<sup>1△</sup>

(1. 中国食品药品检定研究院, 北京 102629; 2. 西交利物浦大学, 江苏 苏州 215123)

**摘要:**目的 为药品检验机构规范和加强样品(特别是留样)全周期管理工作提供参考。方法 结合某药品检验机构A(以下简称机构A)样品管理实践情况及全周期管理要求,梳理总结样品特别是留样全周期管理背景、管理路径及成效,并展望样品全周期管理发展路径。**结果与结论** 全周期管理对样品管理提出了更高要求,机构A围绕样品特别是留样全周期管理,从健全制度、优化流程、改进措施、建设系统、强化检查等方向发力,取得了良好效果。未来可进一步从创新管理理念、管理模式、功能定位、技术手段、监督方式等方面提升药品检验机构样品全周期管理水平。

**关键词:**药品检验机构;样品管理;留样管理;全周期管理

## Discussion on the Full - Cycle Management for Samples in Drug Inspection Institutions

ZHANG Weimin<sup>1</sup>, ZHONG Xuanwei<sup>1</sup>, HUANG Xiangxiang<sup>2</sup>, HUANG Baobin<sup>1</sup>, WANG Shuwei<sup>1</sup>, LU Yong<sup>1△</sup>

(1. National Institutes for Food and Drug Control, Beijing 102629, China; 2. Xi'an Jiaotong - Liverpool University, Suzhou, Jiangsu 215123, China)

**Abstract: Objective** To provide a reference for drug inspection institutions to standardize and strengthen the full - cycle management for samples (especially retained samples). **Methods** Combined with the sample management practice and full - cycle management requirements of a certain drug inspection institution (hereinafter referred to as institution A), the background, management approaches and effectiveness of full - cycle management for samples, especially retained samples were sorted out and summarized, and prospected the development path full - cycle management for samples. **Results and Conclusion** Full - cycle management imposes higher requirements on sample management. Centering on the full - cycle management for samples, especially retained samples, institution A has obtained good results by improving systems, optimizing processes, refining measures, building systems and enhancing supervision. In future, the level of full - cycle management for samples in drug inspection institutions can be improved by innovating management concepts, management modes, functional positioning, technical means and supervision methods.

**Key words:** drug inspection institution; sample management; retained sample management; full - cycle management

药品检验机构是药品监管部门的重要技术支撑单位,样品是其进行检验检测工作的直接对象,也是一项中心工作<sup>[1-3]</sup>,样品管理是药品检验机构一项重要的基础性工作<sup>[4-5]</sup>。药品检验机构一般会将送检的每个批号

样品分为检品和留样(二者仅数量可能有差异)两份,检品转送至相应的检验科室进行检验,留样签封存入留样库以备对检品的检验结果有异议等情况下调出进行复验<sup>[6-7]</sup>。因此,样品管理包括检品管理和留样管理

第一作者:张炜敏,男,硕士,助理研究员,研究方向为药事管理与政策,(电子信箱)zhangweimin@nifdc.org.cn。

△通信作者:路勇,男,博士,教授级高级工程师,研究方向为食品化妆品安全检测及评估,(电子信箱)luyong@nifdc.org.cn。

- [8] 马 洋,吴 迪,胡开进,等. 拔牙术后感染和皮下气肿的原因与防治[J]. 中国实用口腔科杂志,2014,7(12):711-714.
- [9] 沈冬青,陈 琛,王 巍,等. 复方氯己定含漱液预防干槽症临床观察[J]. 中日友好医院学报,2012,26(4):212-214.
- [10] 林 策. 西帕依固龈液联合西吡氯铵治疗口腔念珠菌感染的临床研究[J]. 全科口腔医学杂志,2018,5(35):45-46.
- [11] 张雪飞,杨娅琨,杨 娜,等. 米诺环素联合聚维酮碘含漱液治疗重度牙周炎患儿疗效及对龈沟液 PGE<sub>2</sub>、IL-1β、IL-8 水平的影响[J]. 检验医学与临床,2024,21(23):3490-3498.
- [12] 郑 捷. 糖皮质激素在临床上的准确认识与合理应用[J]. 临床皮肤科杂志,2005,34(11):785-787.
- [13] 张 卉. 台议口腔专科医院药学服务中面临的问题及对策[J]. 全科口腔医学杂志,2016,3(8):106-107.
- [14] 翁 强,王 英,张 玲,等. 基层口腔专科医院处方分析
- [15] 马尊重,谢 辉. 基于微信、微博等微媒体的医疗服务模式发展刍议[J]. 中国卫生事业管理,2014,30(3):238-239.
- [16] 李 焯,黄际薇,吴国盛,等. 广东省居民用药行为风险 KAP 调查及影响因素研究[J]. 现代医院,2023,23(6):932-936.
- [17] XU MR, GAO XL, WU HJ, et al. Measuring and decomposing socioeconomic - related inequality in the use of oral health services among Chinese adults [J]. Community Dent Oral, 2021,49(1):47-54.
- [18] 杨晶晶,廖圣恺. 阜阳市居民口腔健康素养现状及影响因素分析[J]. 中华全科医学,2024,22(1):97-100.

(收稿日期:2025-01-20;修回日期:2025-10-13)

两部分。本研究中基于某药品检验机构A(以下简称机构A)样品管理情况,探讨加强样品特别是留样全周期管理的措施,旨在为药品检验机构规范和加强样品管理工作提供参考。现报道如下。

## 1 样品全周期管理背景

国家药品监督管理局自成立以来,持续强化药品全生命周期质量监管<sup>[8]</sup>。药品全生命周期涵盖药品研制、生产、经营使用全过程<sup>[9]</sup>。药品检验机构的样品包括已上市的药品、临床试验药物、申请注册检验的样品等,其全生命周期是从接收到销毁(或使用消耗完毕)全过程。药品检验机构样品管理常相对分散,需强化全周期管理以达到规范化、系统化。有关主管部门相继提出要加强样品受理、审批、库房管理等各环节全流程管理,以及加强样品从接收到销毁的全周期管理,以确保样品管理始终安全可控。加强样品全周期管理既是上级主管部门对药品检验机构的硬性要求,也是各药品检验机构做好样品管理工作的基础。

## 2 样品全周期管理加强路径

### 2.1 现状

机构A由其业务管理部门牵头样品全周期管理工作,并管理集中保管留样,检验、后勤、设备管理等部门,分别负责检品和特殊留样管理、样品销毁、留样库及温湿度设备管理等样品管理相关工作。近年来各送检单位平均每年向机构A送检样品约2万批次,均由业务管理部门统一收检(受理登记),对每批样品逐个粘贴唯一编号条码,并按要求将每批样品分为检品和留样两部分。检品和检验相关资料一并转送相应检验部门,信息系统数据一并推送至检验部门,留样签封后存入留样库由业务管理部门集中保管[特殊样品(麻醉药品、精神药品、毒性药品、放射性药品)、0℃以下贮藏等特殊留样由相应检验部门保管]。检验部门检验过程中按需登记领用检品,检验完成后的剩余样品(简称检剩样品)须按要求移交后勤部门销毁,由其联系专业销毁机构清运并实施销毁。若对检验结果有异议,则按程序申请调取留样进行复验。留样超过保存期或有效期后,业务管理部门启动销毁程序,经后勤部门销毁后移交给专业销毁机构清运并销毁。结合机构A样品管理实际情况,从管理制度、工作流程、管理措施、信息系统、监督检查等方面,全面加强样品从接收到销毁全周期管理。

### 2.2 健全制度

健全的管理制度是出具科学公正、准确可信检验检测结果的重要保证<sup>[10]</sup>,样品作为检验检测的物质基础,其全周期管理首先要健全管理制度。除有质量手册、样品处置程序、设施和环境条件控制程序、样品接收及状态检查标准操作规程等系列样品管理相关质量

管理体系文件,机构A重点从以下几方面健全管理制度:一是针对样品总体全周期管理,发布进一步加强样品全周期管理的制度文件,从规范台账管理、做好分区分类存放、开展定期盘点、加强环节制约和强化监督检查5个方面对样品全周期管理工作提出具体要求。二是针对样品管理重点环节和方面,制订样品交接和留样管理操作规范,细化和明确样品接收与移交操作要求及责任,特别是明确留样接收、入库、盘点、出库等环节操作要点和时限要求,确保台账信息及时登记、逾期留样及时清理。三是重点完善留样管理标准操作规程,进一步明确留样位置编号、贮存期限、管理原则,细化留样接收签封、入库、追加、销毁、调用、留样存放、监测、库房管理、记录管理、系统管理等操作要求,以及违规追责等规定。四是针对检品管理,发布进一步加强检验样品管理制度文件,从完善检验样品管理制度和台账、定期检查盘点、强化制约监督等方面,提出明确要求和操作指导。

### 2.3 优化流程

构建流程导向的科学管理体系是药品监管系统的一项重要工作<sup>[11]</sup>,以流程为导向的监管理念,要求做出“一图、一表、一规程”,做到全程留痕,结果可追溯<sup>[12]</sup>,这一理念对于做好样品全周期管理工作具有重要的指导意义。机构A将样品全周期管理工作总体分为“收”→“存”→“用”→“销”4个环节。“收”即检验业务受理部门从送检人接收样品(特殊样品由相应检验科室接收);“存”即检品和留样分别由检验科室和留样集中保管部门保管(特殊留样由相应检验科室保管);“用”即检验科室领用检品及调用留样;“销”即后勤部门负责留样及检剩样品销毁工作。基于总体流程进一步理顺样品管理特别是留样管理各环节具体工作流程,从“收”→“存”的样品接收/受理、转送/流转、入库存放,从“存”→“用”的检品领用/留样调用、留样追加,从“用”→“销”的样品退回、销毁,并明确样品在库期间日、月、季、年的监测、盘点、检查工作程序和要求。在此过程中,机构A借助信息化手段,优化了数据处理流程,将留样下架销毁流程由11个步骤减至4个步骤,即扫码下架、加附明细、移交检查、凭证上传系统。优化后的样品全周期管理总体流程见图1,入库存放流程见图2(高值样品为价格昂贵、疗效确切、市场需求较大的样品),出库判定流程见图3。

### 2.4 改进措施

加强样品全周期管理需要落实具体措施。机构A借鉴相对“零库存”管理模式<sup>[13]</sup>、存放位置统一编码管理<sup>[14-15]</sup>等模式和手段,全面改进样品全周期管理措施。主要包括以下几方面:一是加强安防措施,特别是

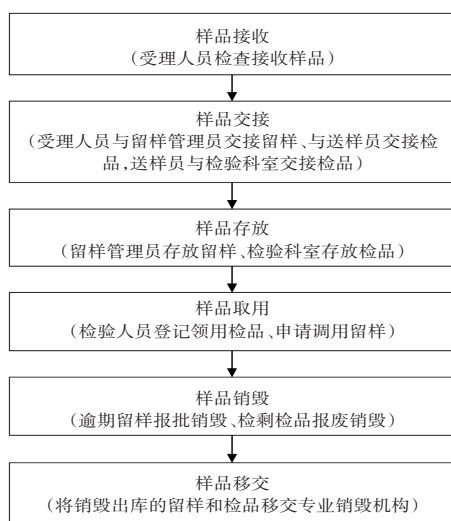


图1 优化后的样品全周期管理总体流程图

Fig. 1 Overall flow chart of optimized full-cycle management for samples

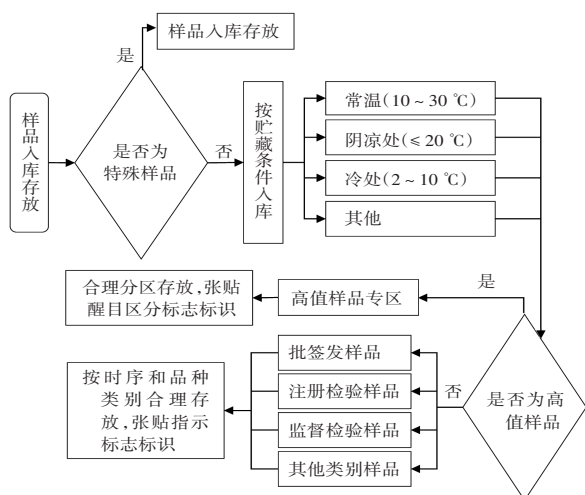


图2 优化后的样品入库存放流程图

Fig. 2 Flow chart of optimized sample receiving and storage process

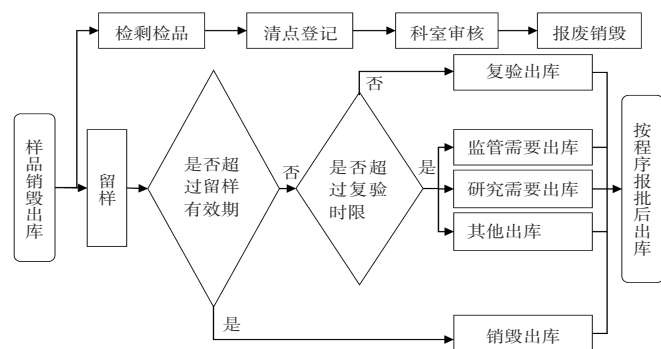


图3 优化后的样品出库判定流程图

Fig. 3 Flow chart of optimized release and assessment process of samples

全面加强技术安全防范,对样品存放区特别是留样集中存放区加装监控,确保监控全覆盖,并对高值样品存放区单独加门加锁。二是实施双人管理,对样品存放区采取双人双锁管理,样品操作过程中实行双人交接、双

人核对、双人出入库。三是采用条码管理,对每批样品赋予唯一标识条码,检品与留样区分标识,并对集中存放样品特别是留样的货架单元格赋位置编号条码,利用扫码枪进行样品扫码交接、扫码入库上架、扫码下架出库、扫码查询、扫码盘点。四是分区分类存放,将高值样品特别是留样专区存放,批签发样品存入专库,注册检验和进口检验等样品专架存放,并按品类标识分类。五是全面清点规整,对样品进行不定期全面清点,对照样品管理台账进行核对,确保台账与实际相符,按照分区分类等存放要求规整样品。六是定期盘点,高值样品特别是留样每季度、普通的每半年抽取一定比例进行盘点,高值留样盘点做到每年全覆盖。七是定期监督检查,每年开展1次样品全周期管理检查,每季度开展1次留样监督抽查,并对每次销毁移交进行检查。

## 2.5 建设系统

建设样品全周期管理系统的目标是利用该系统实现样品全周期管理信息可记、可查、可追溯,提高样品管理工作质量和效率,促进样品全周期管理工作安全、规范、高效运行<sup>[6]</sup>。机构A基于对样品管理工作流程和审批流程的全面梳理,结合已有的检验业务系统和留样管理系统及工作实际,提出优化样品特别是留样接收、暂存、转送、入库、盘点、追加、调用、销毁等环节,及提示警示、信息校准、查询统计、数据展示等功能的信息系统设计方案,并组织专家对方案进行论证,完善方案。建成新版留样管理系统后,在试运行中进一步优化,实现留样从接收到销毁全周期系统管理。在使用中继续优化系统功能,借助无线扫码枪,在扫码出入库的基础上,增加扫码交接、扫码盘点等功能,并调整优化信息查询、统计、展示功能,使系统界面更友好、操作更便捷。与此同时,构建了检品管理系统模块,实现检品接收、使用、销毁等工作系统管理,并预先考虑下一步建设使用实验室信息管理系统(LIMS)时将检品与检验关联管理。机构A还进一步整合留样管理和检品管理系统模块,形成了样品管理系统,保障样品全周期管理信息的完整记录及可追溯性,实现系统建设目标。

## 2.6 强化检查

机构A一方面制定完善制度文件,明确加强监督检查、强化制约监督、违规操作追责等要求;另一方面,建立常态化检查机制,每季度和每半年分别对高值和普通留样进行抽查盘点,实现每年高值留样全部盘点,普通留样按比例盘点,盘点检查实物与账目、样品接收账与入库账、入库账与在库账和出库账的一致性,保障留样安全可控。每年组织开展样品全周期管理、制度执行情况自查和专项检查,通过检查不断完善管理制度,指导督促各相关部门改进样品管理工作,促进所有样品

实现台账清楚、用销合规。此外,样品牵头管理部门还设立监督检查工作组,制订监督检查办法,利用检查记录表,形成发现问题、指导改进、整改检查的监管闭环。

### 3 管理成效

按照以上全周期管理路径,机构A不断规范和加强样品全周期管理工作,取得以下成效。一是建立健全了管理制度,在重点完善留样管理操作规程的同时,还针对样品总体全周期管理和检品管理制定了制度文件,使样品全周期管理各工作有规可依、有章可循。二是梳理优化了操作流程,总体流程、入库存放和出库具体流程更加清晰明了,仅留样下架销毁环节便优化减少了7个操作步骤和2名工作人员,样品全周期管理各环节衔接更顺畅,整体运行更有序。三是改进提升了工作措施,样品管理人防、技防、物防全面加强,扫码操作节省人力提高效率和准确性,以2024年第2季度留样盘点为例,扫码盘点用时仅相当于以往人工盘点的1/3,样品全周期安全可控、管理规范高效。四是设计建成了信息系统,样品接收、交接、入库存放、调用、销毁出库等各环节操作内容、人员、时间等都全面记录,调用、销毁等申请审批工作全部在系统中完成,样品全周期管理信息可查可追、准确便捷。五是强化并常态化监督检查,2023年盘点检查留样约3万批次,确保留样安全可控,并通过建立制度与机制,将样品全周期管理制约融入日常工作,促使监督检查常态化。

### 4 展望

**创新管理理念:**样品全周期管理是药品检验工作的重要组成部分,而药品检验工作是药品监管工作的重要技术支撑<sup>[16]</sup>。药品监管工作既要保障高水平 and 安全性,还要促进高质量发展<sup>[17]</sup>,将监管根植于日常服务中<sup>[18]</sup>。因此,样品全周期管理也需要转变理念,从服务监管转变为既要服务药品监管,也要服务产业发展。如,在保证复验和监管需要的同时,通过一定程序,允许将注册检验完成后的合规检剩样品用于注册审评中补正资料检验,降低企业注册成本。在保障监管需要和服务产业发展的同时,也减少样品管理成本。另外,样品全周期管理在保证安全的同时,还要考虑规范保管、高效使用,即管理理念要从“管得住、调得出、有记录”向“管得好、调得快、记录准”转变,力求“零差错”“零损耗”“零事故”“高效率”<sup>[7]</sup>。

**创新管理模式:**一直以来,药品检验机构接收样品后,对检品进行检验,保管留样以备复验等需要,将样品全周期管理置于药品检验机构“自己管”的情形。新时期新形势下,药品检验机构自觉“跳出药检看药监”。鉴于此,本着“专业人干专业事”和稳妥推进的原则,积极谋划创新样品全周期管理运行模式,从出入库相对

简单的留样着手,探索先将集中管理的留样委托专业的大型药品流通企业进行,再逐步扩展到其他留样及检品。此外,针对须经药品监管部门抽样的样品,如,注册检验、进口检验(口岸检验)、批签发等法定检验样品,考虑探索在抽样时封装留样,就地由被抽样企业保管,当有复验等需要时按程序调用,待超过留样规定保管时限后由企业规范处置。不管是委托管理还是就地保管,均需要同步考虑做好监督工作,确保样品管理安全合规。

**创新功能定位:**样品是药品检验机构开展药品检验等中心工作的物质基础<sup>[4-5]</sup>,其功能往往仅被定位为检验对象,对其的全周期管理也常局限于类似一般物品的管理,欠缺挖掘和赋予其串联起药品检验工作全过程的信息管理载体作用。当前,许多药品检验机构已经或准备建设使用LIMS进行检验工作全过程管理。LIMS是随着计算机技术发展而产生的专门应用于管理实验室各类信息,尤其是样品信息管理的网络化系统<sup>[19]</sup>,样品管理是一项基本功能。借助LIMS能实现样品登记、样品制备、样品领用、备样、留样柜的条形码管理,并与样品检验进行关联,覆盖整体的检验业务<sup>[20]</sup>。因此,展望样品全周期管理,要重新定位样品在药品检验工作中的功能作用,将其从传统的检验物质基础转变为检验工作全过程管理信息载体,以样品全周期管理串联起药品检验工作的全周期管理。

**创新技术手段:**药品监管现代化,要深度推进信息技术与监管业务融合<sup>[21]</sup>。药品检验机构可以药品监管现代化为契机,探索将类似新技术手段引入药品检验机构,以加强样品全周期管理。目前,射频识别技术(RFID)在食品检验样品、医药品、环境监测样品、计量器具样品、实验室样品等的管理中应用较多<sup>[22-29]</sup>。RFID也具有应用于药品检验机构样品管理的可行性<sup>[6]</sup>。如,机构A在设计建设留样管理系统时同步考虑利用RFID进行样品管理,目前,正进行首套RFID设备及软件开发调试,以期借助RFID实时准确记录样品管理信息及进行异常操作提示警示,进一步节省人力、提高效率和准确性。此外,笔者调研发现,电子货架、智慧仓储等现代化技术和设备,应用于药品生产和流通企业进行药品管理,大幅降低了成本,提升了效率,类似新技术手段均可探索引入药品检验机构加强样品管理,以提高管理质效。

**创新监督方式:**目前的样品全周期管理的起点是药品检验机构接收送检的样品,终点是样品销毁(或消耗完毕),对其监督在于管理过程中的人员制约监督和终点之后的检查追溯。然而,对于样品出厂至接收这段送检过程,由于条件限制等原因,尚未纳入监督,而这段过程也是影响样品质量安全的重要环节。因此,展望

样品全周期管理需逐步将其纳入监督范围。药品监管现代化,要全面提升数字素养和数字治理能力,将数据与实际监管结合<sup>[22]</sup>。样品全周期管理也可积极探索利用数据进行全程监督,将前述样品出厂至接收相关数据与全周期管理数据贯通,并整合贮藏条件监测、操作管理、检验使用、退回、销毁等数据,形成样品管理完整数据链,并基于此,配合适当的技术设备,自动识别并提示警示异常情况,实现监督方式从主要依靠人力主动巡查向依托数据自动预警转变,提升监督效能。

## 5 结语

样品全周期管理是药品检验机构保障药品检验及复验结果科学有效、公正权威的一项重要基础性工作。本研究中结合机构A样品管理的实践情况,探讨通过健全制度、优化流程、改进措施、建设系统、加强检查等加强样品全周期管理,展望样品全周期管理未来发展路径,提出可在创新管理理念、管理模式、功能定位、技术手段、监督方式等方面发力,探索新技术、新设备、新方法,提升药品检验机构样品全周期管理工作水平。

## 参考文献

[1] 张炜敏,黄清泉,黄宝斌. 流程导向监管理念下药品检验机构留样的管理与评价[J]. 中国药房,2021,32(3):257-261.

[2] 张炜敏,梁静,黄清泉,等. 假劣药认定检验样品获取和送检中常见问题及对策[J]. 中国药业,2022,31(20):1-4.

[3] 商晓晨. 检验检测机构样品管理工作中常见问题分析和改进措施探讨[J]. 中国标准化,2020(7):229-232.

[4] 苏瑞林. 药品检验机构检品管理的规范化研究[J]. 北方药学,2017,14(1):161-162.

[5] 张炜敏,黄宝斌,黄清泉. 借鉴JCI标准加强药械检验机构留样库房管理探讨[J]. 现代仪器与医疗,2020,26(2):37-40.

[6] 张炜敏,黄清泉,黄宝斌. 药品检验机构样品管理系统设计探讨[J]. 中国药业,2024,33(4):14-18.

[7] 张炜敏,黄清泉,黄宝斌. 探讨引入JCI标准理念提升药品检验机构留样管理质量[J]. 中国药事,2021,35(1):44-49.

[8] 中国政府网. 持续强化药品全生命周期质量监管[A/OL]. (2023-07-06)[2024-07-02]. [https://www.gov.cn/lianbo/bumen/202307/content\\_6890149.htm](https://www.gov.cn/lianbo/bumen/202307/content_6890149.htm).

[9] 国家药品监督管理局. 坚持以人民为中心全力推进药品监管体系和监管能力现代化——国家药监局相关负责人就《“十四五”国家药品安全及促进高质量发展规划》接受记者专访[EB/OL]. (2022-01-07)[2024-07-02]. <https://www.nmpa.gov.cn/yaowen/ypjgyw/zhyw/20220107184703156.html>.

[10] 曹鲁娜,闫世生,刘博,等. 药品检验机构质量管理体系运行中的改进措施探究[J]. 中国食品药品监管,2022(6):86-91.

[11] 国家药品监督管理局. 推进药品监管体系和监管能力现代化为决胜全面建成小康社会作出新贡献[EB/OL].

(2020-01-01)[2024-07-03]. <https://www.nmpa.gov.cn/yaowen/ypjgyw/zhyw/20200101010001573.html>.

[12] 国家药监局. 国家药监局召开构建流程导向的科学管理体系现场推进会[EB/OL]. (2019-12-26)[2024-07-03]. <https://www.nmpa.gov.cn/yaowen/ypjgyw/zhyw/20200101010001573.html>.

[13] 郑解元,孙洲亮,杨嘉永,等. 药库零库存成本效益分析[J]. 中国医药学杂志,2020,40(5):575-578.

[14] 沈烽,张健,张青,等. 条形码验收系统在医药库药品验收中的应用[J]. 中国药房,2007,18(34):2671-2673.

[15] 温正旺,董佳宁,梁鹏,等. 基于HIS的住摆药单优化与摆药差错预警系统的设计与应用[J]. 中国药房,2018,29(19):2713-2717.

[16] 贾娟娟,黄宝斌,施亚琴,等. 新的特殊药品监管政策下放射性药品检验工作探讨[J]. 中国新药杂志,2023,32(3):236-240.

[17] 国家药品监督管理局. 李利:建立健全科学高效权威的药品监管体系[EB/OL]. (2019-12-26)[2024-07-05]. <https://www.nmpa.gov.cn/yaowen/ypjgyw/zhyw/20231110090300136.html>.

[18] 徐景和. 新体制新要求新挑战——药品科学监管服务公众健康[J]. 中国食品药品监管,2019(11):4-7.

[19] 李健,陈为. 药检实验室信息管理系统建设思路[J]. 中国药事,2012,26(10):1083-1087.

[20] 哈玲玲,张中湖,姜广苓,等. 食品药品检验检测信息化建设发展现状与经验介绍——以山东省食品药品检验研究为例[J]. 药学研究,2019,38(2):120-124.

[21] 安抚东. “互联网+”赋能药品监管现代化[J]. 中国食品药品监管,2023(7):16-21.

[22] 熊贝贝,丁晶,梁通雯,等. 基于无线射频识别技术的食品检测实验室样品管理系统的设计与建立[J]. 食品安全质量检测学报,2014,5(11):3514-3519.

[23] 蒋旭蓓,朱彬彬,吕欣,等. 基于质量追溯的内药品物流管理信息化系统设计与实现[J]. 中国医学装备,2021,18(6):135-138.

[24] 王经顺,陈焕然,赵永刚. 环境监测实验室样品智能物流管理系统的设计研究[J]. 环境监控与预警,2019,11(2):54-58.

[25] 杨晓曦,彭银霞,赵娟,等. 基于二维码和物联网技术的样品管理系统的构建和应用[J]. 环境科学导刊,2019,38(S2):77-80.

[26] 刘海燕. 基于RFID技术的计量器具样品流转管理系统设计方案[J]. 中国计量,2022,4(11):108-109.

[27] 杨叶花,黄锋,沈仁怡,等. “互联网+计量”模式下样品动态追踪管理系统研究[J]. 计测技术,2020,40(4):47-50.

[28] 巩玉翔. 基于RFID的实验室样品管理系统设计[J]. 中国自行车,2018(11):60-62.

[29] 倪浩,马宏波,王慧锋. 基于RFID的型式试验样品管理系统的设计与实现[J]. 物联网技术,2015,5(1):71-74.

(收稿日期:2024-10-24;修回日期:2025-08-30)