

中图分类号: R95 文献标志码: A 文章编号: 1006-4931(2023)11-0013-05  
doi:10.3969/j.issn.1006-4931.2023.11.003



# 基于 Power BI 软件对集采药品的智能监测与管理

李雅琴<sup>1</sup>, 薛维佳<sup>1</sup>, 王芳芳<sup>2</sup>, 朱炜炜<sup>1</sup>, 蒙婷<sup>1</sup>, 李里<sup>1△</sup>

(1. 四川大学华西医院临床药学部 <药剂科>, 四川 成都 610041; 2. 四川省峨眉山市人民医院, 四川 乐山 614200)

**摘要:**目的 提高国家组织药品集中采购、省际联盟带量采购药品(简称集采药品)工作监控管理的智能化水平。方法 基于 Power BI 软件开发可视化智能监控工具, 获取并整理数据, 运用 M 函数与度量值对数据建模分析, 添加视觉对象生成交互式可视化报表。结果 基于 Power BI 软件自主设计集采药品智能监控系统实现了以集采药品为业务场景的多维分析, 可快速获取集采药品的合同量完成情况、中选与非中选药品采购量占比、采购金额占比等重要指标。结论 Power BI 软件可为医院集采药品的管理提供强大的技术支持, 并可实现数据使用规范化、统计分析智能化、数据呈现可视化。

**关键词:**集采药品; Power BI 软件; 药品管理; 智能监控

## Intelligent Monitoring and Management of Drugs in Centralized Procurement Based on Power BI Software

LI Yaqin<sup>1</sup>, XUE Weijia<sup>1</sup>, WANG Fangfang<sup>2</sup>, ZHU Weiwei<sup>1</sup>, MENG Ting<sup>1</sup>, LI Li<sup>1</sup>

(1. Department of Clinical Pharmacy <Department of Pharmacy> West China Hospital, Sichuan University, Chengdu, Sichuan, China 610041;

2. Emeishan People's Hospital, Leshan, Sichuan, China 614200)

**Abstract: Objective** To improve the intelligent level of monitoring and management of drugs in centralized procurement organized by the state and interprovincial alliance. **Methods** A visual intelligent monitoring tool was developed based on Power BI software to carry out data acquisition and sorting, M function and metric values were used to model and analyze the data, and visual objects were added to generate interactive visual reports. **Results** The intelligent monitoring system for drugs in centralized procurement independently designed by the hospital based on Power BI software realized multi-dimensional analysis for the business scene of drugs in centralized procurement, and could quickly obtain important indicators such as the completion of the contract quantity of drugs in centralized procurement, the proportion of selected and non-selected drugs, and the proportion of purchase amount. **Conclusion** Power BI software can provide strong technical support for the management of drugs in centralized procurement in the hospital, and can achieve standardized data use, intelligent statistical analysis, and visualized data presentation.

**Key words:** drugs in centralized procurement; Power BI software; drug management; intelligent monitoring

2018年,国家医疗保障局会同国家有关部门以带量采购为核心,开始推进药品和高值医用耗材带量采购改革<sup>[1]</sup>。目前,药品集中带量采购改革已进入常态化、制度化阶段<sup>[2]</sup>。截至2023年4月,已开展7批国家药品集中带量采购,共纳入294种药品。2021年启动胰岛素专项采购,首次将集中带量采购拓展到生物药领域,第7批在降压药领域首次纳入缓控释剂型<sup>[3-5]</sup>。随着药品集中采购工作的深入推进,覆盖面越来越广,纳入品种范围和采购金额均大幅提升,医疗机构在国家组织药品集中采购、省际联盟带量采购药品(以下简称集采药品)的管理难度日逐增大。医疗机构当前面临的工作任务不仅是简单的统计、汇总各项考核指标,更重要的是快速分析和及时解读数据,同时实现集采药品科学、规范管理。为获得集采药品各项考核指标,对集采药品进行监管,工作量大且烦琐,极易出现失误<sup>[6]</sup>。通过医院自用药品管理系统平台和 Excel 软件进行数据跨表函数

计算、整理、统计、分析等操作<sup>[7]</sup>,已无法应对复杂度和时效性都越来越高的数据分析要求。数据库管理平台 Microsoft Access, SQL server, Oracle 等产品线及有美康、普华医疗软件已应用成熟,但存在运行平台单一、开发性较差、大规模数据处理能力弱、安全性较差或开发成本高、可供选择后续定制化功能幅度较小等问题。Power BI 是一个统一、可扩展的自助服务和企业商业智能(BI)软件,可借力大数据,从技术层面提高集采药品管理水平,实现集采药品工作全程精细化管理,更好地贯彻落实药品带量采购政策,惠及更多患者是目前需要解决的问题<sup>[8]</sup>。使用此软件内部的 PowerQuery, PowerPivot, PowerView 功能,将药品数据连接到相应数据并实现数据可视化,将视觉对象无缝融入集采药品监控中<sup>[9]</sup>。通过图表直观、高效地传达信息,且能通过人机交互的方式更轻松、快速地实现逐级深入分析和多维度的联动分析<sup>[10-11]</sup>。基于 Power BI 强大的数据获取与清洗能

第一作者:李雅琴,女,大学本科,药师,研究方向为医院药学,(电话)028-85422666(电子信箱)374119531@qq.com。

△通信作者:李里,女,硕士研究生,副主任药师,研究方向为医院药学,(电子信箱)2643986351@qq.com。

力,结合四川某三级甲等医院(以下简称医院)集采药品管理工作的实际情况,设计集采药品智能监控系统,实现智能监测与管理,为不同应用场景提供数据分析,为医院集采药品的决策管理工作提供不同维度的数据支持。现报道如下。

## 1 需求分析

采用医院药品管理系统进行数据收集。采用选定查询条件(如时间、药品名称、供货企业等)→查询药品出入库汇总→导出数据→手工转换为Excel表格→手工统计分析全院中选药品采购量、合同量完成占比、中选采购金额占比等指标的方式来对医院集采药品进行监控管理。随着集采药品批次的增加,医院集中带量采购覆盖的药品品种多、金额大,不同批次集采药品开始执行的时间不同、合同周期不一,导致监测报表数据量越来越大,同时需多药师、多部门配合等,报表制作时间较长,效率较低,且极易出现错误。为了满足日渐常态化的集采药品管理需求,合理管理资源,迅速响应药品集采相关的政策和指令,及时精细化地调整管理方案,整个获取、整理、分析和展示数据的过程需要快速而准确<sup>[6]</sup>。本研究中基于Power BI软件强大的数据分析能力,可多报表联动,实现不同维度、不同范围数据展示的功能特点设计集采药品智能监控系统。

## 2 集采药品智能监控系统设计

### 2.1 监控系统设计理论依据

使用操作便捷的Power BI软件快速搭建数据仓库、数据建模、添加视觉对象生成交互式可视化报表,自主设计集采药品智能监控系统。主要研究思路:使用医院药品管理系统建立数据仓库,以集采药品等相关政策文件要求、考核指标作为依据对药品各项信息分类,清洗数据,设计监控数据指标、度量值,进行数据建模。其中,建模内容包括药品基本信息、药品中选、非中选属性、集采属性、合同周期等。达到智能快速统计、分析数据,可视化呈现所需药品数据,从而实现集采药品的智能监测和科学化管理。

### 2.2 设计并创建数据仓库

将药品管理系统中事实数据与维度数据导入Power BI软件,历次出入库笔次及相应数量用作“事实数据”使用;“本地药品信息字典表”“集采药品字典表”用作“维度数据”使用。

### 2.3 数据清洗

医院药品管理系统数据、医院信息系统(HIS)数据、药招平台系统均属不同系统来源的数据,存在各系统中药品名称、剂型、规格、生产厂家中英文、包装转换比不一致、多余的无效数据等问题,故需对垃圾数据、重复数据、数据浮点控制、数据空缺等异常数据进行清洗,且

在清洗过程中构建规范字典表作为维度表使用<sup>[12]</sup>。

## 2.4 数据建模

Power BI的数据建模包括建立数据关系、度量值、可视化报表等步骤,其中使用DAX函数编写度量值、计算表、计算列模型。将事实表数据和维度表数据存入Power BI软件后,该数据模型将自动计算出统计分析结果,随后根据展示需求将度量值以可视化报表控件的形式呈现为动态图形,同时可视化报表控件可通过切片、钻取、智能提问等方式请求筛选结果,数据与图形则以筛选维度智能更新<sup>[13]</sup>。

关系的建立是数据建模过程中的核心,创建关系就是将事实表的列和维度表的列建立关联,形成多关系映射连接。通过使用DAX函数内的CALCULATE函数设计“中选药品入库量”“中选药品采购金额”“中选药品品规数”等度量值;DIVIDE函数设计“中选药品采购量占比”“中选药品采购金额占比”“合同量完成比例”等度量值;另外,为便于集采药品采购管理更直观、便捷,按剩余合同月份数创建“预计每月需求采购量”度量值。结合可视化报表工具将指标拖入数据报表页面并按统计需求选择相应的显示方式,如柱状图、折线图、散点图等,直观地呈现集采药品各指标情况。

## 3 监控系统管理实践

### 3.1 合同量完成情况监测报表

该报表可通过“集采批次”“药品编码”“药品通用名”“药品生产企业”“药品配送企业”等项目进行筛选。以第五批集采药品为例,在仅筛选“第五批”而不筛选其他项目的情况下可快速生成合同量完成情况监测报表,呈现出概况、集采中选药品品种数完成占比、未完成品种(合同量完成比例)、“未完成合同量品种目录”与“已完成合同量品种目录”等模块。

“概况”模块可自动动态呈现当前第五批集采药品的概况信息,包括“集采批次”“合同周期”“批次品规数”“中选药品品规数”等;“集采中选药品品种数完成占比”模块则自动统计中选药品完成情况,并生成饼状图,呈现该筛选条件下“中选药品”已完成合同量的品规占比情况;而“未完成品种(合同量完成比例)”模块则自动统计未完成合同量品种情况,并生成条形图,相应药品完成占比以升序的形式呈现,通过此方式可以直观地得到第五批药品中未完成合同量药品信息及合同完成比例,同时设定了距离合同结束时间,根据未完成合同数量和剩余合同结束时间,自动计算“预计每月需求采购量”,为后期的集采工作实施提供计划预警支持;报表最下方的“未完成合同量品种目录”“已完成合同量品种目录”模块均可智能更新、呈现该筛选条件下未完成合同量品种目录和已完成合同量品种目录的对

应相关药品的详细信息。详见图1。

### 3.2 药品采购详情报表

以阿昔洛韦片为例,在“药品通用名”项下筛选“阿昔洛韦片”,即可呈现出该药品的具体信息详情,包括集采批次、合同周期、合同量完成比例等,同时在Power BI软件中打开“跨报表”联动功能后,可将合同量完成情况监测报表中生效的筛选条件联动至药品采购详情报表,呈现出“第五批”“阿昔洛韦片”的可视化数据。

报表中“中选与非中选采购数量占比”“中选与非中选采购金额占比”模块分别以饼图的方式显示该通用名下的中选药品采购数量与非中选药品采购数量和采购金额的比例,实现中选与非中选药品采购数量和金额的数据监控;“中选药品入库数量”模块以纵向柱状图显示时间区间内中选药品的采购数量,直观看出该段时间内采购量的浮动变化情况;“招标品种采购情况”模块可具体呈现出该通用名下中选药品与非中选药品的采购数量、采购金额等数据、占比及中选药品合同量完成占比,快速得到该品种的各项考核指标;“集采中选/非中选药品明细情况”模块可查看该品种的中选、非中选药品信息明细,包括集采批次、是否中选药品、药品基本信息、药品采购数量等数据。详见图2。

由此可见,该监控系统可快速按用户的监控需求筛选“集采批次”“药品通用名”“药品生产企业”等项目,动态联动某批次集采药品的各项概况信息,快速统计出目标指标,从而满足集采药品管理的日常需求。

### 4 集采药品智能监控系统运行前后工作流程比较

在集采药品智能监控系统运行前(2022年1月至6月),

由以前的在医院管理系统中导出数据后,采用Excel软件查找与引用函数、数据与三角函数、逻辑函数等处理多部门的多张表格,整理集采药品综合报表,获取全院中选药品采购量、合同完成占比等考核指标,以支持集采药品的决策管理。整个工作流程耗时数小时,且操作人员必须熟练应用Excel办公软件,从不同工作簿与不同工作表之间快速切换选择各种数据表,同时在切换选择各数据表之间创建各种集采指标字段及其他辅助字段,且需在表与表之间、函数与函数之间、数据与数据之间做多表、多部门、多人员协同操作,最快预计花费约20 min仅能得到单一药品的数据,100个药品则需花费2 000 min,远无法满足常态化集采背景下的工作要求。如果数据处理操作的先后顺序、逻辑思路出现错误,还可能导致指标结果出错。集采药品智能监控系统运行后,因相关数据表在程序后台已建立表关系,设计的各指标函数已使用度量值,经初始数据测试指标准确后则无须担心人为计算错误,实现快速查询医院所有集采品种情况的功能。上100种集采药品任意的指标数据仅用2个步骤、几秒钟即可完成,设置筛选条件后系统自动刷新目标指标便可直接生成报表,极大地提高了工作效率,同时确保数据准确,数据处理更规范化,指标计算更标准化,使得集采药品的监控管理也更科学、高效。详见图3和表1。

### 5 集采药品智能监控应用效果及不足

随着药品集采工作的推进,品种数量急剧增加,大量烦冗复杂的工作给医院的运营管理和临床医疗工作带来了很大的挑战<sup>[14]</sup>,本研究中基于Power BI软件自主

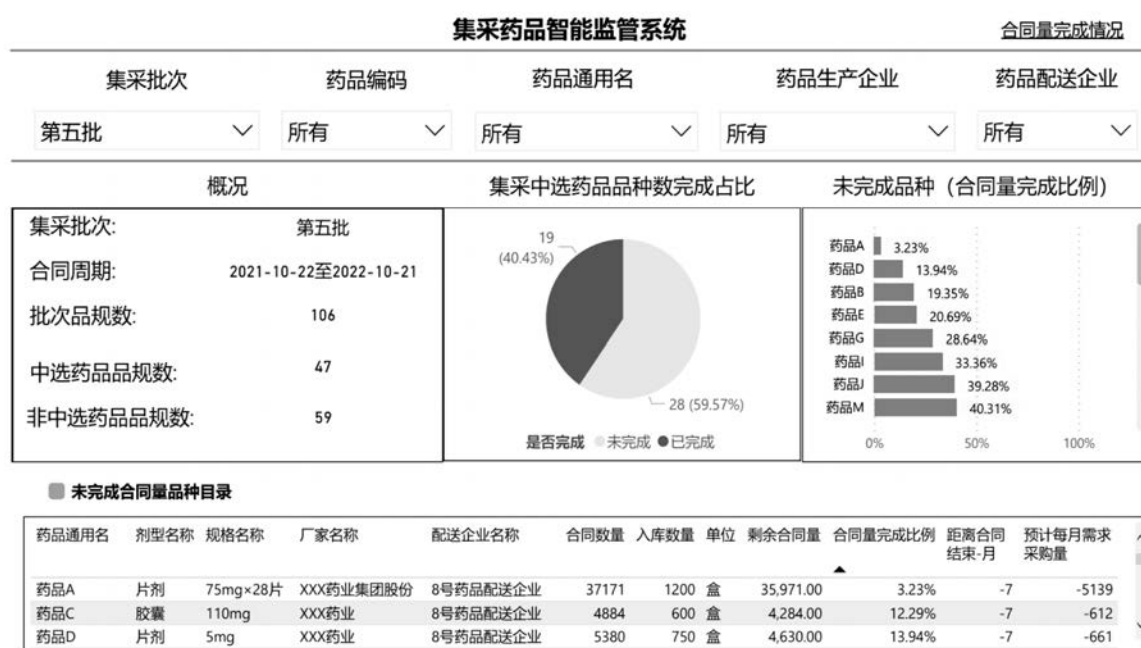


图1 药品合同量完成情况界面

Fig. 1 Interface of the completion status of the contract quantity of drugs



图2 药品采购界面

Fig. 2 Interface of the drug procurement

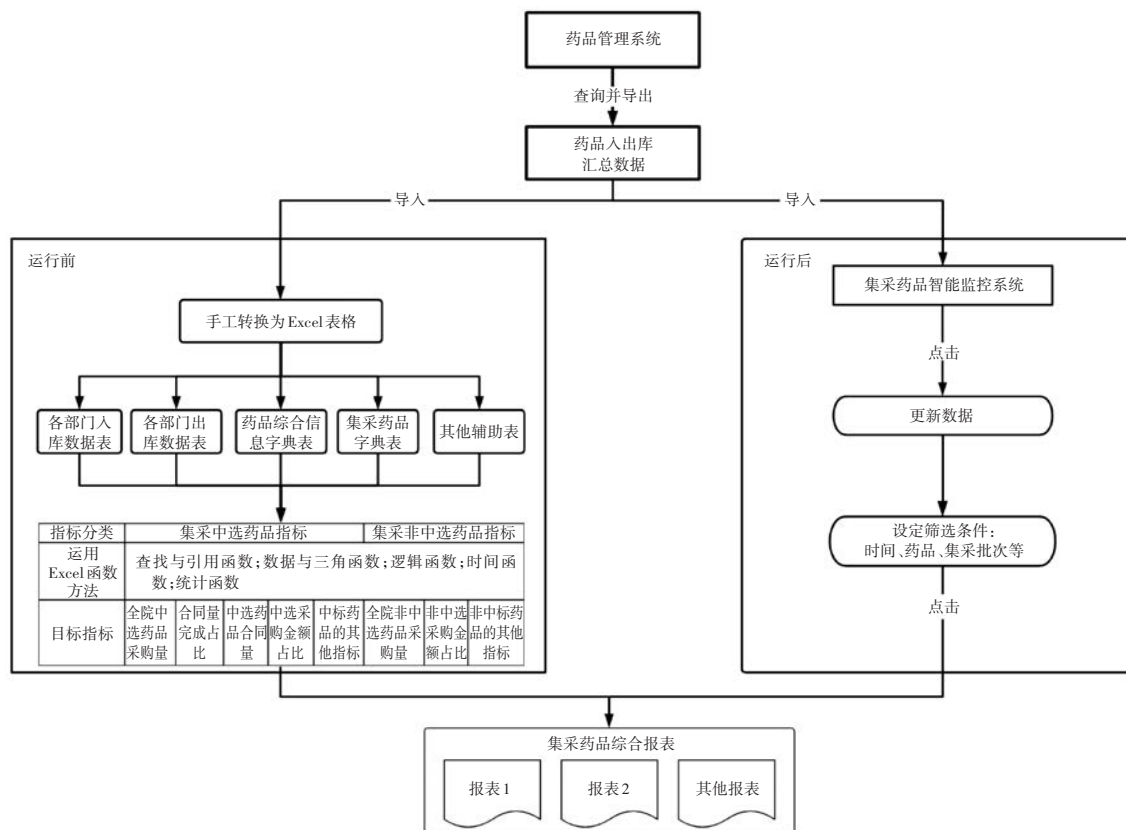


图3 集采药品智能监控系统运行前后工作流程比较

Fig. 3 Comparison of the workflows before and after the use of the intelligent monitoring system for drugs in centralized procurement

设计的集采药品智能监控系统有针对性地将最烦琐、费时、易出现差错的工作进行了简化,极大地节省了人力,保证了工作的准确性和效率,实现了面向集采药品为业务场景的多维分析,为医院集采药品的管理提供了强大

表1 集采药品智能监控系统运行前后报表制作时间及合格率比较

Tab. 1 Comparison of report preparation time and pass rate before and after the use of the intelligent monitoring system for drugs in centralized procurement

项目	运行前	运行后
生成集采药品报表总数(张)	260	1 054
累计投入时长(min)	5 460	90
平均报表耗费时间(min)	21.00	2.76
一次性通过报表数(张)	188	1 046
平均一次性合格率(%)	72.42	98.83

的技术支持,实现了集采药品的智能监测与管理<sup>[15]</sup>。

该监控系统仅用合同量完成情况监测报表、药品采购详情报表以简单的点选操作即可快速得到集采药品的合同量完成情况、中选与非中选药品采购量占比、采购金额占比等数据,完成绝大多数重要指标数据的监控工作,并以直观的数据图表呈现。该系统可满足灵活、高效的集采药品信息整合需求,以及管理中普遍存在的数据采集、分析、展示等实际需求,且系统的预警功能还可根据目前合同量完成进度及距离合同结束时间,自动计算在剩余合同时间内需完成合同量任务,医院每月需采购药品数量,为接下来的集采药品管理提供快速、精确的数据预警参考方案。通过信息化的手段可保障数据的安全性、准确性,规避人工统计出错的风险、解决人工监测不及时等一系列问题,通过改变传统、纷繁复杂的药品监管模式,让药师有更多精力用于向医务人员进行集采药品政策宣传培训、开展患者用药教育等专业化的药学服务中,提高药学服务质量,保障患者用药安全。该系统的投入使用提高了医院对集采药品管理的科学性、信息获取的及时性、采取措施的有效性<sup>[16]</sup>。

随着药品集中带量采购政策的深入推进,集采规则不断优化,通过国家组织和省际联盟采购覆盖药品品种不断增加,随之对集采药品的管控难度日益增加,该系统也暴露出体系内容不完善,监测指标有限等问题。下一步,医院将对该系统进行升级改造,如增设临床使用监控功能,实时获取中选药品、同通用名原研药用量及费用、月度处方数量、用药频度、药品有效性的换药人数、患者二次换药率等数据,以便及时掌握药品使用情况,满足调研、汇报、检查、数据上报等工作,同时也为临床合理使用集采中选品种提供参考;添加中选药品滞销管理项,若中选药品已采购入库,但出现滞销时系统可向药剂科及临床科室预警,提示优先使用该药品;对与集采中选品种有相近药理作用的品种实现监管,促进临床合理用药;增加集采药品报量测算功能,结合医院上年度药品使用总量、用量变化趋势、本院药品供应目录的调整、持续更新的临床指南等,形成

带量采购模式下最优的报量决策。同时,考虑逐步将该系统运用到国家重点监控药品、抗菌药物、抗肿瘤药物等特殊药品的管理中。

### 参考文献

- [1] 屈茹楠,高岸,范国荣,等. 国家带量采购政策对上海某院原研和仿制降压药使用状况的影响[J]. 中国药业,2022,31(15):10-15.
- [2] 国务院办公厅. 国务院办公厅关于推动药品集中带量采购工作常态化制度化开展的意见[A/OL]. (2021-01-28)[2022-05-26]. [http://www.gov.cn/zhengce/content/2021-01/28/content\\_5583305.html](http://www.gov.cn/zhengce/content/2021-01/28/content_5583305.html).
- [3] 《落实国家组织胰岛素专项集中带量采购政策专家共识》专家组. 落实国家组织胰岛素专项集中带量采购政策专家共识[J]. 中国药业,2022,31(19):1-7.
- [4] 国家组织药品集中采购办公室. 关于发布《全国药品集中采购文件(胰岛素专项)(GY-YD2021-3)》的公告[A/OL]. (2021-11-05)[2022-05-26]. <http://www.smpaa.cn/gjsdcg/2021/11/05/10361.shtml>.
- [5] 新华社. 2023年医药集采工作“划重点”[EB/OL]. (2023-03-02)[2023-04-27]. <http://www.nhc.gov.cn/xcs/fkdt/202212/075a30385dff4672b53dd4bf864e3e38.shtml>.
- [6] 金朝辉,顾锦建,郑明琳,等. VBA语言在我院药库智能化办公中的应用[J]. 中国药房,2016,27(7):987-989.
- [7] 何江江,唐密,丛鹏莹,等. 国家组织药品集中采购和使用试点对临床用药管理与使用的影响[J]. 中国卫生资源,2021,24(1):29-31.
- [8] 魏盈盈,刘东,尹雄章,等. 药品集中带量采购工作标准化流程与信息化平台建设实践[J]. 中国药房,2022,33(9):1136-1140.
- [9] 王瑜,鲍鲲,黄婷婷,等. 基于Power BI工具的大数据分析在医疗设备多维数据分析中的应用研究[J]. 中国医学装备,2020,17(5):169-173.
- [10] 汪玉林. 基于Power BI的制造企业财务分析可视化的问题研究[D]. 上海:上海大学,2021.
- [11] 刘文生,董泽堃. 基于Power BI桥梁监测数据可视化研究[J]. 价值工程,2020,39(13):235-237.
- [12] 乔泽林,黄哲. 医疗机构应对带量采购药品供应链中断的采购策略[J]. 医药导报,2022,41(2):270-275.
- [13] 李振涛,刘磊,刘涛,等. 基于Power BI的放射科检查安排管理实践[J]. 医疗卫生装备,2022,43(5):79-84.
- [14] 郑解元,杨嘉永,甘丽敏,等. 利用BI决策支持系统开展集采药品临床使用监测[J]. 中国医院药学杂志,2021,41(7):750-752.
- [15] 李祥鹏,秦贤,梁瑜,等. 基于Microsoft POWER BI的药学数据自动分析工具的应用[J]. 海峡药学,2020,32(8):229-233.
- [16] 何卫才,赵华,金艳,等. 某肿瘤专科医院国家组织药品集中采购工作实践分析[J]. 中国药业,2021,30(24):12-15.

(收稿日期:2022-12-26;修回日期:2023-02-28)