

# 大数据背景下的仪器设备信息化管理探究

陆琳睿, 李光辉

(福州大学 实验室建设与设备管理处, 福建 福州 350108)

**摘要:** 分析了大数据思维对促进高校仪器设备管理创新的支撑作用,进行了以大数据提升信息化管理水平的实践探索,构建了包含采购管理、仪器设备管理、大型贵重仪器设备开放共享等全生命周期管理的信息化平台。大数据的应用实现了数据共享共用,提高了服务效能,结合安全保障措施,助力高校仪器设备信息化管理改革发展。

**关键词:** 高校仪器设备; 信息化管理; 大数据; 全生命周期管理

**中图分类号:** G482 **文献标识码:** A **文章编号:** 1002-4956(2018)04-0155-04

## Exploration on informationization management of university instruments and equipment under background of big data

Lu Linrui, Li Guanghui

(Department of Laboratory Construction and Equipment Management, Fuzhou University, Fuzhou 350108, China)

**Abstract:** The supporting role of the big data thinking in promoting the management innovation of university instruments and equipment is analyzed, the practical exploration on improving the level of informationization management with big data is carried out, and the informationization platform with the whole life cycle management which includes the procurement management, equipment management, open sharing of large valuable instruments and equipment, etc., is constructed. The data sharing is realized by the application of big data and the service efficiency is improved. Combined with the safety and guarantee measures, the reform and development of informationization management of university instruments and equipment are assisted.

**Key words:** university instruments and equipment; informationization management; big data; whole life cycle management

高校实验仪器设备数量与日俱增,仪器设备管理系统也经历了从单机版到网络版、从面向对象到面向业务流程的发展演变<sup>[1]</sup>。在大数据背景下,以往的仪器设备管理系统在信息共享交互、提供科学决策方面已显不足。高校仪器设备管理需要以大数据驱动理念加强信息化建设,促进仪器设备管理创新,建立面向数据的仪器设备全生命周期一体化信息管理平台<sup>[2]</sup>,实现资源共享,提高仪器设备管理工作的时效性、服务的精准性和决策的科学性。

### 1 大数据对仪器设备信息化管理的技术支撑

大数据时代已经到来,互联网、云计算、物联网、人

工智能等先进技术推动了高校仪器设备信息化管理技术<sup>[3]</sup>、管理模式和管理手段的创新,提升了仪器设备信息化管理水平,提高了管理效率和服务质量。沿着“数据—大数据—分析和挖掘—发现和预测”的大数据时代方向发展<sup>[4]</sup>,通过分析利用、共享与交互、监测与预警、评估与预测等管理方法创新,提升了高校仪器设备管理决策的科学性。

#### 1.1 数据采集与整合

大数据思维强调:只有“在线”才能形成“活的”数据,随时被调用和挖掘<sup>[5]</sup>。在大数据思维下,传统封闭式仪器设备管理方式被开放、透明式管理所替代,通过对仪器设备全生命周期数据的持续关注、实时采集和动态整合,能够获取较全面、及时、准确的管理信息。数据的实时采集将常态化、精准化地渗透到日常仪器设备管理工作中,从而摆脱传统繁琐、费时费力的资产清查工作<sup>[6]</sup>。数据的动态整合便于对仪器设备进行及

收稿日期:2017-10-22

作者简介:陆琳睿(1983—),女,福建漳州,硕士,助理研究员,主要研究方向为高校仪器设备信息化管理。

E-mail:lulinrui\_06@126.com

时、科学的调剂,避免资产闲置和仪器设备的重复购置。通过数据的采集与整合,用户可即时、灵活、方便、快速地对仪器设备进行分类查询、单一条件查询、组合条件查询<sup>[7]</sup>。查询结果还可按个性化需求,定制所需字段打印或导出 Excel。

### 1.2 面向决策的大数据分析

在仪器设备信息化管理中,运用科学的数据分析和统计方法,实现状态数据的可视化,为宏观管理和科学决策提供支撑。

仪器设备管理数据的可视化可为仪器设备科学配置、合理布局提供数据支撑。仪器设备管理业务部门可通过直观对比,量化考核指标,获取客观、公正的考评结果,引导和激励仪器设备的开放共享,充分发挥仪器设备的最大使用效益。利用大数据,可以实时、动态监测大型贵重仪器设备的运行状态和使用情况,准确统计有效使用机时,为大型贵重仪器设备的日常管理和购置论证提供重要依据。

### 1.3 大数据驱动的数据挖掘

利用大数据驱动的数据挖掘和知识发现,可进行智能分析、合理预测、科学预警和有效决策。

根据分权角色对业务信息进行分类,重点推送采购量、采购金额、经费使用情况等字段,将不同业务数据反馈给管理者,有助于各级管理人员实时掌握业务执行情况,及时发现仪器设备采购和管理环节存在的问题,并有针对性地提出管理对策,实现精细化管理,提升管理效能。

离群点分析历史数据和实时数据,聚类成相似特性的主题模块<sup>[8]</sup>,可供职能部门对感兴趣的主体业务进行综合效益评价,统筹规划、分类管理。

仪器设备采购情况、使用效率等可生成实时、动态折线图,有利于管理部门关联掌握各类设备需求变化和科研产出等相关信息,对仪器设备的合理配置做出科学规划,对管理制度和管理方式进行调整。

根据教职工采购行为特征以及舆情等数据分析,深入挖掘用户的使用习惯和偏好,预测用户购置行为,并自动提供个性化推荐服务,快速响应服务对象的特性需求。

跟踪供应商执行合同及售后服务的行为轨迹,以大数据推动仪器设备的采购更健康、更高效。采用多维度、多层次、多群体、多因素的关联分析,可发现仪器设备采购监管的问题和异常采购行为。

## 2 用大数据提高仪器设备信息化管理水平

福州大学采购与设备管理信息化平台实现了仪器设备全生命周期管理。其中:采购管理系统包含购置申请、论证审批、采购执行、合同管理和外贸进口等业

务模块;仪器设备管理系统包含验收建账、使用变动、公开共享、清查处置、查询统计等业务模块;大型贵重仪器设备开放共享平台提供在线查询、预约使用等功能。强化分平台建设,增强数据整合能力<sup>[9]</sup>,使仪器设备全生命周期管理实现在线化、流程化、透明化、可追溯和可查证。

### 2.1 采购管理系统与仪器设备管理系统

采购是仪器设备全生命周期管理的关键环节。通过业务数据的共享机制,使采购过程各环节贯通,全程在线完成。采购管理系统与仪器设备管理系统的“状态查询”全过程可视化、状态可跟踪和信息可追溯,方便申购人、经办人实时了解管理各环节的处理结果,掌握仪器设备采购业务各环节的工作动态和进展。

签订合同、采购执行后,业务流程自动转入仪器设备验收建账环节。购置申请、合同签订和采购执行过程中已保存的仪器设备关键信息共享传送到设备验收节点,再由设备领用人补充相关信息(如铭牌、存放地等)后即可完成验收、建账手续。验收环节衔接采购和设备管理,承上启下实现采购管理系统与仪器设备管理系统对接。通过信息追溯,节省时间和精力,提高了数据的准确性<sup>[10]</sup>。

仪器设备管理部门可跟踪已采购设备的验收建账进度,即时给出合理的跟进意见和确保账物相符的调整方案。尤其是对进口设备,适时提醒使用教师及时验收,避免因质量问题而遭受损失。

### 2.2 仪器设备管理系统与仪器设备开放共享平台

统一数据库字段名、字段类型,采用“仪器编号”作为数据库主键,唯一标识每台仪器设备。定时将仪器设备管理系统主机库中单价大于10万元的03、04、05类设备的重要信息同步更新到大型贵重仪器设备开放共享平台,供在线查询和预约使用。

在大型贵重仪器设备开放共享平台中,设备使用情况及调查信息同样可反馈回仪器设备管理系统和采购管理系统,供设备管理部门及时掌握仪器设备的使用效益。通过反馈的数据发现和重点检查使用效益差的设备并分析原因、提出改进建议<sup>[10]</sup>。

大型贵重仪器设备开放共享平台内接仪器设备管理系统,外接福建省大型科学仪器设备协作共用网和高等学校仪器设备和优质资源共享系统(CERS),在实现院、校级共享的基础上,努力实现区域乃至全国共享,更好地服务社会。

### 2.3 采购管理系统、“云采通”平台和供应商公共服务平台

在仪器设备全生命周期信息化管理模式下,仪器设备监管部门可随时跟踪仪器设备采购的审批和执行情况,查看采购详情。管理人员可通过成交记录、违约

记录和用户评价等相关数据,对供应商的信用度作实时动态分析<sup>[11]</sup>。监督人员能够对历史采购数据信息进行抽检、统计,为明确责任提供客观依据<sup>[12]</sup>。

“云采通”平台是运用云技术构建的科教采购信息资源共享统一平台。该平台通过数据挖掘和关联分析,向用户推送与其采购需求最匹配的产品信息,并在对供应商经营范围、浏览记录、竞价历史等数据汇总、统计的基础上进行个性化分析,以短信息告知用户。“云采通”平台可向供应商发出竞价邀约<sup>[13]</sup>,保证竞价的充分性;供应商也可订阅自己感兴趣的采购信息,有选择地进行信息查找,确保获得的信息更直接、更精准、更有效。

仪器设备的采购信息会以透明的方式在供应商公共服务平台实时发布,不仅服务供应商,也充分尊重教职员工的知情权。

采购管理系统、“云采通”平台和供应商公共服务平台的数据互联互通,形成闭环监管,实现“科技防腐”<sup>[13]</sup>。以网上竞价为例,仪器设备的申购人在采购管理系统的采购申请经审核通过后,采购公告会同时发布至供应商公共服务平台。供应商在公共服务平台公平获得采购信息,登录“云采通”进行“背靠背”式的即时竞价。在竞价截止前,任何人都看不到竞价信息,以保证公平竞争,消除泄漏报价信息的可能性。竞价截止后,竞价信息由“云采通”传回采购管理系统,申购人初选供应商,经职能部门选标审核后发布竞价结果。竞价结果信息即时公告于公共服务平台,选标和审核理由等中标详情对各方公开,接受各方监督和投诉。

#### 2.4 行业管理知识库

充分吸收全国各高校仪器设备管理部门多年来积累的行业管理经验,以“四库一书”(高校采购管理、资产管理、大型贵重仪器开放共享、危险品与耗材管理四大知识库和化学品安全数据说明书)为框架,整合高校实验室和设备管理的学术期刊,涵盖高校仪器设备管理所涉及的法律法规、国家部委文件与通知、行业标准、各地方政府文件、各高校管理制度等相关行业管理资源,构建具有完整性和系统性的一站式知识服务窗口,满足决策层、管理人员和技术人员的知识需求,促进仪器设备管理理念、思路的互联互通以及管理方法、方式的互通互用。

### 3 仪器设备信息化管理的安全保障

随着不断加强的数据依赖性,对数据安全性的要求也更高。如何平衡大数据采集与保护用户的隐私,保证各种数据资源的安全,是高校仪器设备信息化管理的重要问题。

#### 3.1 统一身份认证

校园网门户提供统一身份认证入口,支持包括动态口令、静态口令和第三方认证方式,只有通过学校统一身份认证的用户才可成功登录采购与设备管理信息化平台,保证使用该系统的用户身份安全、有效、可靠且可追溯。

#### 3.2 授权、分权和参与式管理

采用授权和分权的方式进行管理<sup>[14]</sup>,设置主管、单位和个人3种工作台。主管工作台细分为审批论证、采购执行、进口业务、合同签订、验收建账、清查处置、监察审计等设备管理子业务;单位工作台分设单位领导和单位管理员;个人工作台除普通用户外,增设大型贵重仪器设备机组管理人员。

仪器设备信息化管理平台为不同类型的用户提供不同等级的数据访问服务。例如:本校师生具有参与业务的基本权限;校外用户具有对大型贵重仪器设备进行查询、预约权限;供应商、招标代理和外贸代理具有参与采购活动的权限。每种角色的用户只能查询或处理自己权限范围内的仪器设备信息,既防止越权操作,又保证设备信息的相对隐秘性。

#### 3.3 日志功能

借鉴质量管理理念,增强日志管理功能,将数据修改和变动情况记录在系统日志中,确保采购与设备管理信息化平台各线上业务和具体操作的全过程可追溯,提高系统的安全性。

#### 3.4 堡垒机

为防止运维人员和开发人员越权访问、误操作、滥用、恶意破坏等情况发生,运用堡垒机全面记录运维人员从登录到退出的整个过程,并支持操作过程的全程回放,帮助管理人员及时发现权限滥用、违规操作等问题。通过堡垒机详细记录的策略配置、系统维护、内部访问等,提供事前授权、事中监控、事后审计的安全运维保障<sup>[15]</sup>,为采购与设备管理信息化平台的安全运维提供细粒度的控制和审计依据。

#### 3.5 数据备份

为避免历史数据的丢失,保障数据的完整性和一致性,建立数据防灾机制是采购与设备管理信息化平台日常运行维护的必要工作。采用物理加逻辑的备份方式,即学校云计算数据服务中心主备方式的双机热备份和应用端的逻辑备份。采用完全、增量、差异3种方式结合的备份策略,进行全方位、多层次、高效率的数据安全保障。备份频率为每月进行一次完全备份,每天进行一次增量备份或差异备份。

#### 3.6 IP安全策略

设置不同的IP安全策略,为大型贵重仪器设备开放共享平台和供应商公共服务平台开放80端口。采

购管理系统允许“云采通”定向访问,即通过 IP 筛选器指定安全规则,设置白名单,允许数据包在采购管理系统和“云采通”服务器之间安全专用连接;而其他系统只允许校园网内部访问。

#### 4 结语

应用大数据技术,通过构建采购与设备管理信息化平台,对仪器设备进行全生命周期的动态监管,助力高校仪器设备信息化管理改革发展。大数据在仪器设备信息化管理领域的应用尚需进一步完善(如纳入预算模块),采购与设备管理信息化平台开放性的扩展等仍需进一步研究与优化。

#### 参考文献(References)

- [1] 张宇波,张媛,黄凯,等. 高校仪器设备信息化管理系统探索[J]. 实验技术与管理,2013,30(3):224-226.
- [2] 凌辉,黄凯,刘雪蕾,等. 强化流程管理 提高仪器设备全生命周期管理水平[J]. 实验室研究与探索,2014,33(9):291-295.
- [3] 维克托·迈尔·舍恩伯格,肯尼思·库克耶. 大数据时代[M]. 盛杨燕,周涛,译. 杭州:浙江人民出版社,2013.
- [4] 王鑫家. 大数据思维在高校学生信息化管理中的支撑作用[J]. 黑

龙江高校研究,2016(7):47-50.

- [5] 阿里巴巴研究院.“互联网+”重新定义信息化[N]. 光明日报,2015-10-16(5).
- [6] 钱大益,杨超华,刘仁霖. 高校资产管理信息化建设构想与实施[J]. 实验技术与管理,2012,29(3):363-367.
- [7] 刘仁霖,钱大益,孟兆磊,等. 高校仪器设备信息化管理系统的设计与实现[J]. 实验室研究与探索,2015,34(9):281-284.
- [8] 何伟,胡莹莹,朱必法. 基于大数据分析的高校学生安全预警管理模式建设初探[J]. 学校党建与思想教育,2015(4):78-79.
- [9] 方东红,岳鑫隆,王野. 高校设备管理与开放共享的“互联网+”思考与探索[J]. 实验室研究与探索,2015,34(11):267-270.
- [10] 王洋洋,张黎伟,黄凯,等. 加强信息化建设 建立仪器设备信息可追溯性管理[J]. 实验技术与管理,2016,33(4):239-242.
- [11] 周琪锋. 高校网上竞价系统的进一步优化[J]. 实验室研究与探索,2013,32(8):465-467.
- [12] 林沙夏,胡驰. 以大数据的思维研究网上竞价管理[J]. 实验室科学,2015,18(6):75-78.
- [13] 张铭清,伍扬,雷霆,等.“科技防腐”视角下的高校信息化采购[J]. 实验技术与管理,2016,33(12):279-282.
- [14] 赖芸. 高校仪器设备信息化管理体系的构建[J]. 中国科技信息,2008(23):169-170.
- [15] 艾奇昆. 部署堡垒机保障运维安全[J]. 网络安全技术与应用,2017(2):27-29.

(上接第 154 页)

跨平台、流畅地浏览动态 DICOM 影像,并可根据需要选择并获取原始 DICOM 图像,解决了 DICOM 大文件传输慢、浏览等待时间长、需要专用终端浏览等问题;也可用于多幅单帧静态 DICOM 图像的远程快速浏览。系统可用于远程医疗、远程会诊、医学影像的广域共享以及远程影像教学和研究<sup>[16-17]</sup>。

#### 参考文献(References)

- [1] DICOM Standards Committee. Digital Imaging and Communications in Medicine (DICOM) Part 3: Information Object Definitions[S]. USA: National Electrical Manufacturers Association, 2017:161-164.
- [2] DICOM Standards Committee. Digital Imaging and Communications in Medicine (DICOM) Part 5: Data Structures and Encoding [S]. USA: National Electrical Manufacturers Association, 2017: 31-59.
- [3] 许剑锋,黄立勤,林强. DICOM 全方向 M 型心动图系统 DICOM 图像解析方法研究[J]. 现代电子技术,2011,34(8):111-114.
- [4] 费晓璐. 医学影像 DICOM 格式测试方法探讨[J]. 中国医学影像技术,2012,28(1):160-163.
- [5] 赵媛媛,张进禄,陈大兴,等. 基于 Matlab GUI 的 DICOM 文件头信息处理[J]. 中国医学影像杂志,2012,28(11):2075-2078.

- [6] 何洪林,刘英,李凯扬. 多制式影像 DICOM 格式转换的研究[J]. 医疗设备信息,2005,20(4):11-13.
- [7] 于天河,戴景民. 结合人眼视觉特性的红外图像增强新技术[J]. 红外与激光工程,2008,37(6):951-954.
- [8] 王晨希,王权,任海萍. DICOM 医学图像压缩技术的实现[J]. 中国医疗器械杂志,2013,37(3):178-181.
- [9] 杨洋. 基于 MVC 的立体视频编解码及播放系统的设计与实现[D]. 武汉:华中科技大学,2013.
- [10] 褚江,陈强,杨曦晨. 全参考图像质量评价综述[J]. 计算机应用研究,2014,31(1):13-22.
- [11] 毕厚杰,王健. 新一代视频压缩编码标准: H. 264/AVC[M]. 2 版. 北京:人民邮电出版,2009.
- [12] 赵春蕾,戴明,孙丽娜,等. H. 264/AVC 码率控制中初始量化参数的估计[J]. 光学精密工程,2014,22(9):2553-2564.
- [13] 刘锦帆,徐浩煜,梁兴东,等. 基于 HVS 结构相似度的极化 SAR 图像质量评价方法[J]. 国外电子测量技术,2015,34(11):19-26.
- [14] 齐俊杰. 流媒体技术入门与提高[M]. 2 版. 北京:国防工业出版社,2009.
- [15] 梁仕昌. 在线流媒体视频播放系统设计及实现[D]. 广州:华南理工大学,2016.
- [16] 龚正. DICOM 图像实时获取及远程传输技术研究[D]. 南京:南京航空航天大学,2016.
- [17] 聂泽花,尚珍. 基于 Web 医学影像的 DICOM 图像应用[J]. 医学信息学杂志,2016,37(12):42-46.