

基于低代码的电子类实验室低值耗材管理模式探索

杨萍萍, 白艳茹, 吕庆功

(北京科技大学 高等工程师学院, 北京 100083)

摘 要: 低代码开发目前已成为加快数字化和现代化进程的新兴工具,通过可视化进行应用程序的开发,能够让最了解业务需求和痛点的一线人员从创意者成为创造者。针对高校电子类实验室低值耗材存在品种多、用量大、消耗快、管理难等特点,在钉钉宜搭平台上搭建了低值耗材管理系统,实现了从需求申报、采购计划、入库登记、出库认领、报废回收的全生命周期管理模式,有效地提高了管理水平和业务效率,为高校实验室低值耗材管理模式改革提供了一种新方案。

关键词: 低代码; 电子类实验室; 低值耗材

中图分类号: G 647 **文献标志码:** A

文章编号: 1006-7167(2022)09-0283-05



Management Mode Exploration of Low-value Consumables in Electronics Laboratory Based on Low Code

YANG Pingping, BAI Yanru, LÜ Qinggong

(School of Advanced Engineering, University of Science and Technology Beijing, Beijing 100083, China)

Abstract: Low-code development has now become an emerging tool to accelerate the process of digitalization and modernization. The development of applications through visualization allows front-line personnel who understand the business needs and the unmet needs that are widely desired best to become creators from designers. Aiming at the characteristics of low-value consumables in electronic laboratories in universities, such as large variety, large consumption, fast consumption, and difficult management, a management system for low-value consumables has been built on the Ding Talk YiDA platform to realize the full life cycle management mode from demand declaration, procurement plan, warehousing registration, out-of-warehousing claim, and scrap recycling, which effectively improves the management level and business efficiency, and provides a new plan for the reform of the management mode of low-value consumables in college laboratories.

Key words: low code; electronics laboratory; low-value consumables

0 引言

高校电子类实验室是面向理工科专业开放电子技术实训类课程的校内实践基地,同时承接全国大学生

电子设计竞赛等学生科技活动的组织、选拔、培训工作,是学生进行工程认知、技能操作、综合训练、创新实践,以及课程设计、毕业设计、SRTP、科技竞赛的重要场所^[1]。随着实验实践类课程的增多,实验项目内容更新,竞赛组织不断深化,教学备赛所需要的低值耗材种类和数目也在不断增加,呈现出分类杂、批次多、数量大、消耗快、易浪费、管理烦琐等特点,亟须形成科学规范的管理平台和健全的管理机制。

随着教育信息化的推广,国内很多高校都对实验室低值耗材管理模式进行了改革:如应用信息化手段,

收稿日期:2022-01-18

基金项目:北京科技大学本科教育教学改革与研究项目(JC2018M49)

作者简介:杨萍萍(1986-),女,河北保定人,硕士,工程师,主要从事电工电子相关实验教学、管理和研究工作。

Tel.:010-62332273; E-mail:yangpingping@ustb.edu.cn

构建了实验室实体化的管理体系^[2];基于高性能校园网,搭建信息化管理平台^[3];采用B/S体系结构和SQL Server数据库,以JAVA Web作为开发工具建立了网络综合实验室管理平台^[4];利用低值易耗品和耗材的“一站式”管理,实现了各部门互联互通^[5];采用实验室信息管理系统,搭建了网络实验教学平台^[6];基于物联网,构建了实验室智能化综合管理系统^[7]等,这些探索与尝试在加强高校实验室安全管理^[8],提升实验室管理水平^[9],实现低值耗材申报、采购计划生成、入库和查询等自动化管理和动态管理^[10]等方面都取得了良好的效果,减少了实验室维护的成本^[11],借助信息技术丰富的管理手段,实现了“有账可查、有物可寻”^[12],促进了实验室低值易耗品的规范标准化管理^[13]。但是,如何让最熟悉低值耗材管理的实验室负责人、采购员、管理员、任课教师等既成为管理系统的使用者,也成为该系统的创造者;既不需要有深厚技术功底的业务人员或外包人员开发,又降低成本、节约时间、增强数据保密性;既能够根据实际业务需求快速搭建应用系统,也能根据业务变化灵活调整管理系统,成为了电子类实验室信息化改革的新挑战。

1 电子类实验室低值耗材管理面临的问题

目前电子类实验室低值耗材管理主要存在以下问题。

- (1) 上报环节。任课教师对库房数据及自己过往领用数量掌握不足,容易造成重复上报。
- (2) 审批环节。需要安排专人统计汇总所有教师需求再交由负责人审批,费时低效。
- (3) 采购环节。对库存耗材数据掌握不足,造成重复购置,引起积压浪费。
- (4) 库管环节。大多无专人专管,由实验室教师

兼管,加之电子实验室低值耗材品种繁多,数目庞大,小到贴片元件电阻、电容,大到焊台、热风枪等,清点存放统计困难。

(5) 领用环节。库房物品多,查找准确位置费时费力;手写认领签名,纸质单据多,保管难度大。

(6) 报废环节。日常使用监管不够,维修低效,无专门的报废登记流程,报废回收率低。

基于以上分析,作者通过在低代码平台上搭建低值耗材管理系统,独立完成了从设计开发、调试部署到运维迭代整个应用交付生命周期,为高校电子类实验室低值耗材管理模式改革提供了新思路。

2 基于低代码的低值耗材管理系统方案

2.1 总体方案架构

2020年新冠疫情暴发加速了中国数字化进程,也让低代码开发走进了大众视野。低代码开发是指开发人员可以通过编写少量代码甚至无须代码就可以快速生成应用程序的一种方法^[14]。本文使用的钉钉宜搭低代码平台,依托计算能力强大的阿里云底座,集合了页面设计、业务规则定义、数据收集与分析三大核心能力^[15-16],通过拖拽与配置模块,完成应用系统的搭建、实现两端适配、权限独立设置、定制消息提醒推送及海量信息存储等功能。

现结合高等工程师学院电子实习基地,介绍基于钉钉宜搭的低值耗材管理系统构建过程。电子实习基地低值耗材管理系统是以实验室低值耗材的需求上报、日常管理、数据采集为核心,结合实际工作流程,将线下搬到线上,需求申报与耗材领用全程在线审批,购买单据、验货照片、认领签名在线留痕,库存耗材、报废耗材实时统计全员可查看,形成PC端和移动端两端自动化全流程规范管理,总体架构如图1所示。



图1 电子实习基地低值耗材管理系统总体架构

2.2 基于低代码的低值耗材管理系统具体实践

电子实习基地低值耗材管理系统分为低值耗材出入库管理、低值耗材需求管理、低值耗材报废入库管

理、实习经费台账管理和统计查询5部分,“待我处理”“我创建的”和“抄送我的”3个模块,能够方便每一位成员及时处理自己的相关业务。图2为已经在钉



图2 电子实习基地低值耗材管理系统首页

钉宜搭上线的电子实习基地低值耗材管理系统首页。

(1) 低值耗材出入库管理。低值耗材出入库管理包括:低值耗材分类表和管理页面;低值耗材入库表、库存表、库存表管理页面以及低值耗材出库领用表。

各表单概况如表1所示。其中低值耗材出库领用表采用流程表单,教师填写提交后,将进入到审批环节。所有表单的填写和审批均可在PC端和移动端完成,整个过程无纸环保,省时高效。

表1 低值耗材出入库管理表单

表单名称	操作人员	表单功能	特别说明
低值耗材分类表	库房管理员	填写低值耗材分类、名称、规格以及存放位置	首次填写可以批量导入实验室现有低值耗材信息
低值耗材分类表管理页面	库房管理员	查看与删除分类表的录入信息	低值耗材分类表的数据管理也可进行相同操作
低值耗材入库表	实验室采购员	填写采购人、采购时间、本次采购总金额(含税)、入库人、入库时间、上传入库采购发票、验货照片以及入库明细	耗材分类、名称、规格以及存放位置可直接选择已在低值耗材分类表中录入的信息,也可按照入库明细的条目批量导入
低值耗材库存表	库房管理员可编辑,任课教师只能查看	累计入库明细中每次填写的低值耗材入库数量	既可查看全部库存信息,也可以单独查看某种低值耗材的库存情况
低值耗材库存表管理页面	库房管理员	查看与删除库存表的录入信息	低值耗材库存表的数据管理也可进行相同操作
低值耗材出库领用表	任课教师	1. 填写出库人、出库时间、出库类型、领用/借用人、使用情况、存放地点及电子手写签名,在子表单中选择领用的低值耗材信息 2. 表单提交后,系统将立即推送给部门负责人进行审批,审批通过后,系统将自动抄送给库房管理员。管理员依据出库清单进行准备,完成后通知教师领取	1. 子表单只能显示库存表中有的低值耗材信息,且当出库数量大于当前库存,该表单无法提交,会弹出库存不足的提醒 2. PC端教师认领手写签名需要使用钉钉扫描二维码,在移动端显示的签署页中书写名字;如果是在移动端填写,可直接点击签名,进行书写

(2) 低值耗材需求管理。低值耗材需求管理包括低值耗材分类表、低值耗材分类表管理页面、低值耗材需求申请表、耗材需求申请表管理页面、低值耗材需求统计表以及耗材需求统计表管理页面。其中低值耗材

需求申请表是流程表单,需要由实验室任课教师填写申请人、申请时间以及低值耗材需求明细,填写时会看到相应低值耗材的库存数量,当需要数量大于库存数量时,仍可提交申请表。如果有下拉菜单中没有的

低值耗材种类,可在子表格中填写其他低值耗材和需求数量。教师填写提交后,根据流程设置,如图3所示,按照是否为库房现有低值耗材种类分为2种情况,分别推送给不同的审批人,审批通过后,都会自动抄送给采购员。低值耗材需求统计表会累计所有申请教师需要的低值耗材数据,对比当前库存和需要数量,在统计查询的采购统计中将会以表格和柱状图形式,生成采购计划,精确计算出需要采购的每种低值耗材数量,方便采购员执行采购计划。

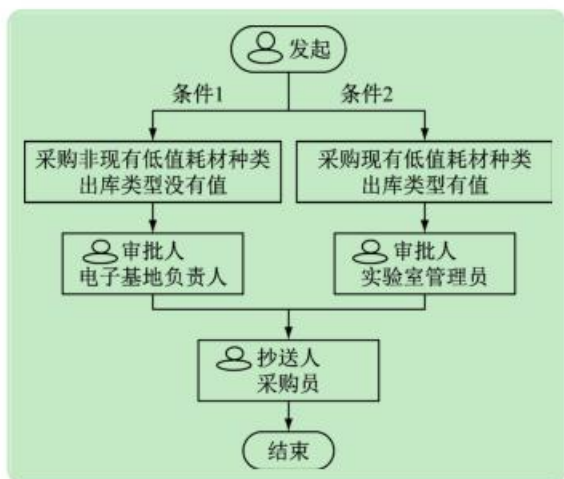


图3 低值耗材需求申请审批流程图

(3) 低值耗材报废入库管理。根据学院“低值耗材使用管理办法”的相关规定,将原来的纸质表单改为线上填报,建立了低值耗材报废入库管理,包括低值耗材报废分类表、低值耗材报废库存表以及低值耗材报废入库登记表。低值耗材分类表需要由资产管理

填写目前需要报废回收的低值耗材分类、名称、规格以及存放位置,首次填写可以批量导入实验室需要报废回收的低值耗材信息。低值耗材报废入库登记表由申请报废教师填写入库人、入库时间、报废原因、上传报废耗材图片,并且在子表单中选择低值耗材分类、名称、规格、存放位置和报废数量进行填报,或者按照子表单条目批量导入。低值耗材报废库存表会累计报废入库明细中每次填写低值耗材报废入库数量。资产管理可以在报废库存表的数据管理中查看全部报废库存信息或单独查看某种低值耗材的报废库存量。

(4) 实习经费台账管理。实习经费台账管理分为单次采购总价统计和入库明细单价统计。单次采购总价统计能够根据低值耗材入库表获取采购人、采购时间、本次采购总金额、验货照片以及采购发票;入库明细单价统计则展示每次每项低值耗材采购物品信息及单价。低值耗材入库表每填报1次,实习经费台账就会同步显示信息,方便部门负责人及财务管理员随时掌握经费使用动态。实习经费台账既能按照采购日期查找某天的采购记录,也能按照名称查询某种低值耗材的采购记录,还能同时查看全部低值耗材的采购信息,相关汇总表格均可导出备份。

(5) 统计查询。统计查询是为了快速获取库存统计、需求统计、采购统计和报废统计信息而设立的。例如库存统计,既可以查看全部库存信息,也可以单独查看某种低值耗材的库存情况,库存结果以表格和柱状图形式呈现,如图4所示。移动端也能同步进行查看,方便所有实验室任课教师随时随地了解低值耗材库存信息。

库存统计



图4 库存统计页面

3 实施效果与可推广性

电子实习基地低值耗材管理系统经过1学年上线运行,获得了良好的应用效果。库房低值耗材利用率提高了25%,实习经费节省了8%,管理员工作量减少了32%,支撑了1228名本科生的校内实习、12项学生科技创新项目以及全国大学生智能汽车竞赛百度智慧交通比赛、iCAN全国大学生创新创业大赛和全国大学生电子设计竞赛三大赛事备赛参赛的低值耗材需求。该系统的优势在于其不像传统的开发模式需要专业的编程人员花费几个月的开发周期,而是由实验室一线教师在低代码平台上进行应用的开发,周期短成本低,又避免了内部数据外泄;其次在系统实际运行过程中,既能根据需求情况和所遇问题不断改进优化,灵活调整,又能减少管理人员的工作量,提高办事效率;再次通过对任课教师库存数据、采购数据的公开化透明化,避免了库存耗材的积压浪费,让采购计划更加合理有序,也让低值耗材实现最大化价值,最终受益于学生本体。因此,在低代码平台上构建低值耗材管理系统既可以满足同类实验室“共性化”的基本功能需求,又能根据不同实验室的实际情况进行调整,达到“个性化”管理,具有在高校实验室推广的价值。

4 结 语

随着高校电子类实验室数字化建设的不断深入,选择适合的数字化开发工具并落地,成为实验室低值耗材管理的关键。将云钉一体的低代码开发应用于电子类实验室信息化建设中,通过在钉钉宜搭平台上建立低值耗材管理系统,实现了实验室低值耗材的动态管理、信息公开和数据共享,降低了管理工作的劳动强度,有效地简化了办事流程,提升了管理水平,让实际使用管理系统的实验室一线人员成为数字化过程中的主导者和构建者,是对高校实验室信息化管理模式的新尝试。下一步将继续利用低代码平台搭建实验室及实验项目的开放管理,使学生能够在线预约实验室空

余时段、工位或进行实验项目预约,达到充分合理利用实验室资源,实现实验室开放管理信息化目的。

参考文献(References):

- [1] 白艳茹,周珂,赵志毅. 教育信息化2.0背景下工程训练中心信息化建设实践[J]. 实验室研究与探索, 2020, 39(5): 256-259.
- [2] 栗兴,张美旭,高峰,等. “双一流”背景下实验室实体化建设与管理[J]. 实验室研究与探索, 2021, 40(3): 243-246.
- [3] 高剑萍,陈建新,杨再从. 高校实验室低值易耗材料信息化管理之探索[J]. 实验室研究与探索, 2019, 38(3): 254-257.
- [4] 张琦,刘松,许霞. 高校基础实验室综合管理系统的设计与实现[J]. 广州航海学院学报, 2020, 28(3): 78-82.
- [5] 徐文,魏万红,张惠芹,等. 高校实验室低值易耗品和耗材的“一站式”管理探索[J]. 实验技术与管理, 2019, 36(10): 289-292.
- [6] 郭伟良,王永强,张琪,等. 实验室现代化管理系统的构建及运行研究[J]. 安徽农业科学, 2012, 40(1): 626-628.
- [7] 崔贵勋. 基于物联网的实验室智能化综合管理系统设计与实现[J]. 实验室研究与探索, 2015, 34(11): 217-220, 266.
- [8] 俞欢军,章薇,章兴棋,等. 建立信息化平台加强高校实验室安全管理[J]. 实验技术与管理, 2017, 34(7): 4-6, 14.
- [9] 叶景丽. 探索建立实验室教学类仪器信息化管理平台[J]. 信息记录材料, 2020, 21(3): 124-125.
- [10] 黄善斌,覃勇军,胡忠,等. 高校实验室低值耗材管理模式的改革[J]. 实验室研究与探索, 2013, 32(11): 229-231, 250.
- [11] 陈珺,金星,罗勋鹤,等. 电子信息类实验室信息化建设及开放管理[J]. 实验技术与管理, 2018, 35(5): 239-242.
- [12] 刘琦,高培峰,张继霞,等. 丰富管理手段加强材料和低值易耗品管理[J]. 实验室研究与探索, 2016, 35(2): 283-285.
- [13] 孙佳佳,虞晓漪,徐圆圆,等. 效期管理在高职院校护理实验室低值易耗品管理中的应用[J]. 中西医结合护理(中英文), 2020, 6(4): 130-131.
- [14] 韦青,赵健,王芷,等. 实战低代码[M]. 北京: 机械工业出版社, 2021: 3-4.
- [15] 郭卫丹. 低代码开发为构建“智慧校园生态圈”助力[J]. 中国信息技术教育, 2021(5): 72-77.
- [16] 郭卫丹,刘宗凡,邱元阳,等. 深入评析低代码开发平台[J]. 中国信息技术教育, 2021(6): 80-86.
- [7] 范新洋,王敏,洪旭,等. 尖峰脉冲成形算法改进与性能分析[J]. 核技术, 2021, 44(1): 59-65.
- [8] 杨飞,赵靖,黄洪全,等. 遗传算法分解脉冲堆积谱及其谱计数修正[J]. 核电子学与探测技术, 2020, 40(1): 99-103.
- [9] Ma X K, Huang H Q, Wang Q C, et al. Estimation of Gaussian overlapping nuclear pulse parameters based on a deep learning LSTM model[J]. Nuclear Science and Techniques, 2019, 30(11): 85-96.
- [10] 余朝琦. 物理化学实验教学中的常见问题与改进[J]. 大学教育, 2014(2): 67-68.
- [11] 张玲玲,李瑞,苗婉根,等. 物理化学实验教学中存在的问题及改进措施[J]. 广东化工, 2016, 43(18): 203-204.
- [12] 田东亮. 科研式物理化学实验教学探索[J]. 实验室研究与探索, 2020, 39(8): 205-209.
- [13] 赵尧敏,崔铁兵,张留学. LBL和TBL组合教学模式在物理化学实验教学中的应用[J]. 实验室研究与探索, 2020, 39(8): 218-222, 299.
- [14] 周一恒,严家明,吴新忠,等. 融合科研成果的综合创新实验教学探讨[J]. 实验技术与管理, 2020, 37(11): 230-234.
- [15] Ma X K, Huang H Q, Ji X, et al. Estimation of trapezoidal-shaped overlapping nuclear pulse parameters based on a deep learning CNN-LSTM model[J]. Journal of Synchrotron Radiation, 2021, 28(3): 910-918.

(上接第177页)