

高校实验室安全管理系统的设计与实现

马 淼*

(新疆大学实验室与设备管理处, 乌鲁木齐 830017)

摘要: 高校实验室安全是促进教育、科研事业不断发展, 师生顺利开展学习工作的基本保障, 在我国大力推进“双一流”高校建设中, 现有的管理手段与人员配置难以满足当前国家对高校实验室安全管理的要求, 构建一个科学、全面、实用、易用的实验室安全管理平台, 是高校亟须研究解决的重要课题。本文分析了在当今信息化背景下建设高校实验室安全管理平台的必要性, 结合新疆大学工作实际提出了实验室安全管理系统建设方案, 分析了系统运行效果, 实现了实验室的系统化、智能化管理, 在支撑创新型人才培养和规范实验室管理等方面发挥了积极作用, 取得了一定成效。

关键词: 高校; 实验室安全; 管理系统

Design and implementation of university laboratory safety management system

MA Miao*

(Laboratory and Equipment Management Division, Xinjiang University, Urumqi 830017, China)

ABSTRACT: The safety of university laboratories is a fundamental guarantee for promoting the continuous development of education and scientific research, and for teachers and students to carry out work and study smoothly. In China's vigorous promotion of the construction of "Double First Class" universities, the existing management methods and personnel configuration are unable to meet the current national requirements for laboratory safety management in universities. Building a scientific, comprehensive, practical, and easy-to-use laboratory safety management platform is an important issue that universities urgently need to study and solve. This article analyzes the necessity of building a laboratory safety management platform in universities under the current information technology background. Based on the actual work of Xinjiang University, a laboratory safety management system construction plan is proposed, and the system operation effect is analyzed to achieve systematic and intelligent management of the laboratory. It has played a positive role in supporting the cultivation of innovative talents and standardizing laboratory management, and has achieved certain results.

KEY WORDS: colleges and universities; laboratory safety; management system

0 引言

高校实验室是发展教育教学改革和开展科学研究的主要场所, 作为培养学生知识素养、实践能力和创新精神的重要基地, 高校实验室发挥着不可替代的作用^[1-2]。近年来, 随着高等教育事业的迅速发展, 高校实验室建设数量质量都达到前所未有的高度, 但是, 高校实验室安全和环保事故屡有发生, 严重影响高校正常的教学、科研秩序, 安全是教育事业不断发展、学生成长成才的基本保障^[3]。当前, 随着社会的发展和科技的进步,

信息化技术也逐渐成为高等教育事业管理的先进手段, 因此在信息化时代背景下, 为切实提高高校实验室安全管理水平, 保证师生人身及学校财产安全, 各高校采用各种方式深入开展实验室安全管理工作, 其中实验室安全信息化管理系统成为帮助高校开展实验室安全管理工作的工具。本文以新疆大学实验室安全管理系统建设方案为例, 分析了在当今信息化背景下建设高校实验室安全管理平台的必要性, 并根据新疆大学工作实际分析了系统运行取得的效果, 为高校实验室管理信息化建设发挥了积极作用。

* 通信作者: 马淼, 硕士, 中级经济师, 研究方向为实验室建设及管理。E-mail: mamiao427616@163.com

* Corresponding author: MA Miao, Master, Intermediate Economist, Laboratory and Equipment Management Division, Xinjiang University, Urumqi 830017, China. E-mail: mamiao427616@163.com

1 实验室安全管理系统建设的必要性

目前高校实验室安全管理工作主要存在实验室安全信息管理不完整、安全教育及准入考核制度不健全、安全检查方式传统、危险化学品等管理不足等问题。对实验室基础信息尤其是安全信息缺乏有效的登记备案记录,例如:实验室资质信息、风险点信息、防护要点信息、实验室队伍信息等。在安全教育方面,无有效方法了解师生安全知识掌握情况并增强实验室安全红线意识,缺乏培养师生安全技能和操作规范的学习手段,没有建立健全的实验室安全准入考核体系及制度^[4]。目前各高校进行实验安全检查大多还是依靠人工进行现场检查,对检查出来的问题进行手工记录,然后整理,发布隐患通知等,这样的方式在面队整理过程中难免出现记录不完整、漏报、记录错误等问题^[5]。危化品及物资品类管理混乱,计划、采购、验收、库存等各环节审批及监管不力,无法满足上级部门对危化品管理要求,极易产生实验室安全隐患,对学校财产及人员安全造成威胁^[6],气瓶安全管理监管不足,气瓶的充装、使用等各环节的数据采集缺失,无法对气瓶的实时、动态进行规范化管理,气瓶在使用、存储、运输过程中存在较多的违规行为^[7]。同时缺乏与各类业务系统实时联动,对实验室的安全风险等级无有效的手段明显标识并动态更新,对实验室内的危险化学品、危险源等安全要素无法实时监控。在实验室环境检测方面无有效方式实时监控(如:温湿度、烟感、有毒有害气体浓度等),当实验室环境所产生的变化对实验人员人身及财产安全造成威胁时,无法第一时间了解相关信息并及时做出应对措施^[8]。因此利用信息化手段构建实验室安全综合管理体系,解决高校实验室安全管理过程中存在的管理滞后、技术落后等突出矛盾,确保学校财产和师生生命安全,已经势在必行^[9-10]。

2 实验室安全管理系统建设方案

系统运用 ASP.NET 软件编程技术、智能芯片技术、ARM 芯片技术、视频监控技术、物联网技术以及互联网技术等先进技术联动使用,实现高校实验室相关业务的流程化管理及实验教学、自主实验过程的智能化管控,减轻实验管理的工作负担,提高工作效率和对外服务水平,实现全校实验室管理、监督、调控等决策提供详实的数据依据。系统建设在学校网信办服务器上,数据保存在本地,系统由电脑端 Web 平台和移动端 APP 组成,Web 端以平台管理系统为基础,十余个子系统耦合及数据分析,可满足不同角色对功能及数据展示的差异化要求,APP 端移动操作简单易使用,实现随心查控,远程掌握。

3 实验室安全管理系统功能设计

新疆大学共有本科教学实验室 176 个,本科教学及科研实验室共计 1986 间,实验室涉及学科分类较多,管理内容纷繁复杂,在考虑各类实验室不同基础上,实验室安全管理平台建设由实验室安全综合信息管理系统和 6 大业务模块组成,其中业务模块主要为实验室安全准入考核、实验室安全检查管理、危化品与气体钢瓶管理、智能物联网终端管理、智能环境监测、实验室安全可视化平台。

3.1 实验室综合管理系统

综合管理系统由实验室基础信息管理中心、信息门户中心、

数据报表中心、数据交互中心、系统设置管理几个部分组成。基础信息中心承载了实验室基础信息、仪器设备基础信息、实验安全基础信息。管理人员可随时通过系统查询或导出实验室相关基础数据信息,同时这些信息既是整套系统的基础也是系统运转的核心。数据交互中心实现系统的集成和各个系统之间的数据共享,提供有效的支持数据,并提供数据访问的手段,满足实验室管理系统与数字化校园、教务、资产、科研等第三方系统数据对接与数据同步的服务管理平台。信息门户中心可展示实验室资源现状、实验室安全规章制度、安全教育信息等实验室安全基本信息,可发布实验室公告与通知、实验室新闻动态等信息。

3.2 实验室安全准入考核模块

实验室安全准入考核管理采取线上平台学习与线上考核形式,参学教师、学生在进入实验室工作之前,通过学习平台自学实验室安全知识,完成在线考试取得相应的学分认定,为实验室安全管理建立第一道防护栏。系统可针对准备进入实验室进行自主实验的同学开展相关实验之前掌握安全知识,提升安全意识,强化安全行为,预防实验安全事故发生。体现实验教学人员在培养学生实验安全行为规范方面的价值。

3.3 实验室安全检查管理模块

实验室安全检查模块,可实现对实验安全检查工作的统一组织和领导,构建纵向到底、横向到边、职责明确、无缝连接的校、院、实验室三级安全管理组织机构,保障安全管理制度的有力执行。包括:安全检查计划管理、安全大检查、抽查管理、安全隐患管理、实验室安全检查移动应用等。检查人员可根据工作要求发布检查任务至各二级单位,二级单位可以根据检查任务随时填报检查计划、进度,同时其中随手报模块可以通过电脑或者移动端随时输入发现隐患具体情况,上传相关照片,下发指定单位隐患整改通知,实验室安全责任人收到通知后线下整改,线上反馈,整个流程在线上完成了闭环。

3.4 危化品与气体钢瓶管理模块

危化品与气体钢瓶管理以完成对全校危险化学品的全生命周期管理为目的,实现对危险化学品从申购及验收入库到领用出库、归还损耗、库存监测、废弃物管理等全流程的过程管控,全面反映危险化学品的申购情况、领用情况、损耗情况以及库存情况,并最终形成相关的查询报表。气体钢瓶管理实现对学校气瓶信息、存放与使用、购买、安全检查等各方面工作的信息化管理。同时可以实现气瓶的充装、使用、检查、报废等各环节的数据采集与更正,从而达到对气瓶的实时、动态、规范化管理。

3.5 智能物联网终端管理模块

智能物联网终端管理系统通过与智慧电子门牌(智能数据采集终端)、智能电源控制终端(智能无线电源控制终端)、智能视频管理系统联动使用,实现对实验室及仪器设备使用中的全过程管理与控制,实时监管实验室当前的运行情况,实时掌握所有设备的使用情况。根据现场环境、仪器设备属性、项目情况不同,可通过对智能物联网终端的不同组合,满足对实验室安全管理需求。

3.6 实验室智能环境监测管理系统

实验室智能环境监测包含前端智能物联网终端设备接入及后端管理两部分,实现对实验室的动态运行管控及环境监测与

预警管理。其中,前端智能物联网终端设备可分为认证及管控类终端(无需预警)与环境监测类终端(需要预警)两大部分,分别完成实验室动态运行状态数据采集与对环境参数的实时监测,同时将实验室运行过程中所采集的各类数据无缝接入智能实验室管理平台进行数据存储、分析、展示,在实验室环境参数发生异常情况下,系统采用多种报警形式通知相应管理人员及时作出反应,避免实验室安全事故发生,并可回溯抓取各类历史数据。

4 实验室安全管理系统建设成效

如图1所示,新疆大学2022年开始建设实验室安全管理系统,现已建成并运行两年,通过运行情况了解,平台全面保障学校实验室安全的运行,实现建立校园实验室安全准入制度,规范操作与师生安全技能培养,强化危险化学品使用及仓储等环节督管,智能监察实验室环境安全动态,增强安全实验室安全红线意识,主要有以下几方面成效:



图1 新疆大学实验室安全管理系统

Fig.1 Xinjiang University laboratory safety management system

(1) 资源明细化。建立了完善的实验室基础数据库(如:实验室、仪器设备、实验队伍、风险点、防护要点等),同时可通过系统对数据实施动态的收集、审核、录入、更新等功能,例如每年上报国家教育部涉及实验室多项数据都可以从线上进行填报,从系统中导出,形成上报文件,大大减轻的教职工人员统计手动上报的难题。

(2) 流程规范化。实现对师生实验室安全准入、实验室安全检查、危化品物资管理等各项业务的流程化管理,严格把控各流程审批环节,实现统一化、规范化管理。例如为不断提高广大师生安全知识水平,每年对进入实验室开展工作的学生进行线上安全考试,通过考试的学生方可进入实验室进行学习工作,对学习效果进行验证,推动实验室安全管理责任落实,强化实现对实验室安全的全过程,全要素、全方位管控意识。

(3) 控制智能化。在确保开放过程安全有序的前提下,提高实验室安全保障,结合各类智能物联网终端及移动互联网的全面应用,实现对不同风险等级的实验室使用过程的智能化控制。2024年教育部发布最新高等学校实验室安全分级分类管理办法最新通知,其中明确各高校开展实验室安全分级分类管理工作,

本系统的应用,可实现对全校实验室风险等级、风险类别的划分,明确掌握各实验室信息等内容。

(4) 数据可视化。系统会自动集成所需的统计数据,并且数据以各类图表形式展现,更直观地给工作人员展现数据信息,使工作人员清晰地了解到数据分布、趋势等特点信息。更好地掌握各项实验室管理工作实时状态,保证数据准确性的同时,实现数据可视化管理。

(5) 管理智能化。该系统的运行大大降低了人力管理成本,减少实验室管理人员工作量,同时实现工作量的量化管理,为绩效考核提供可衡量、可明确的业绩成果,同时从规范危化品、仪器设备、实验室使用行为等多方面增强师生安全意识,保证人员及财产安全。

5 结束语

随着国家“双一流”建设的快速推进,各高校的各项工作发展进入快车道,因此加强实验室安全综合管理软硬件建设,科学设立建设模块,实现对全校实验室安全的全过程管控,要不断推进实验室安全管理信息化建设,使安全管理向科学化、智能化、高效化转变,以用户服务为核心,多系统协同管理为途径,实现对实验室安全的科学管理与管控,杜绝实验室安全事故的发生,保障高校实验教学、科研正常有序开展。

参考文献

- [1] 刘莹莹,龚吉蕊,高晓飞,等.“双一流”背景下科研型实验室的安全管理探究[J/OL].实验科学与技术,1-7.[2024-09-29].
<http://kns.cnki.net/kcms/detail/51.1653.N.20240927.1624.002.html>[2024-10-25].
- [2] 刘书君.国内高校实验室安全研究热点及趋势分析[J].产业与科技论坛,2024,23(18):93-95.
- [3] 王繁,章刘成,尤婷婷,等.数智时代高校教学实验室安全管理现状分析与展望[J].实验室科学,2024,27(04):204-209.
- [4] 谢亚萍.高校实验室安全教育评价的现状调研[J].实验室研究与探索,2024,43(08):250-253.
- [5] 陶佳.构建院级科研实验室安全检查体系与治理机制的探索[J].实验室检测,2024,2(08):41-44.
- [6] 尚艳雪,王琼超,李宇,等.高校化学实验室危化品安全运行管理[J].当代化工研究,2024,(07):188-190.
- [7] 何浏,石荣铭,陈艳,等.高校实验室气瓶管理问题分析[J].中国特种设备安全,2021,37(07):51-54.
- [8] 唐国民,魏玉江,杜晓锋.高校环境监测类实验室提质增效措施[J].广东化工,2021,48(11):264-265.
- [9] 张琴.高校实验室信息管理系统的设计与实现[J].中国信息化,2022,(12):107-108.
- [10] 邹梦玲,崔国印,郭盛,等.高校实验室综合管理系统的建设与应用[J].信息记录材料,2023,24(11):4-6,9.

作者简介

马森,硕士,中级经济师,研究方向为实验室建设及管理。