

高校实验室危险化学品全生命周期信息化管理体系的搭建初探

刘梦娇 *通讯作者

(四川师范大学 化学与材料科学学院, 四川 成都 610066)

摘要: 高校化学实验室承担着大量的本科实验教学及科研任务,是危险化学品的高频使用场所。近年来,危险化学品导致的安全事故时有发生,为高校实验室危险化学品的安全管理敲响了警钟。本文针对目前高校危险化学品管理存在的问题,提出运用互联网+技术,将办公自动化与二维码相结合,建立危险化学品动态管理体系,旨在实现危险化学品的全生命周期管理。办公自动化可提供查询、统计、溯源等功能,提高管理效率,避免人为错误。二维码标签指导师生快速识别药品信息,通过扫码可快捷实现危险化学品的入库、出库、使用、核销等登记。基于办公自动化与二维码技术危险化学品管理体系,为实现危险化学品的“闭环”管理提供了技术支持。

关键词: 危险化学品;全生命周期;二维码;信息化管理

危险化学品,简称“危化品”,是指具有毒害、腐蚀、爆炸、燃烧、助燃等性质,对人体、设施、环境具有危害的化学品。按照其产生危险的方式,可将危化品分为剧毒品、易制毒、易制爆、爆炸品等四类。顾名思义,危化品的危险性是不言而喻的。特别是近年来,国内外由危化品导致的安全事故频发,不仅对人民安全造成了巨大危害,也对国家财产造成了重大损失。同时,危化品在管理上也暴露出许多问题,如家底不清,物帐不符,运输方式不当,保存混乱,违规使用等。因此,国务院相继发布了多个关于危化品管理的紧急文件,要求各级加强危化品的安全管理。

危化品从购买到使用,以及最终的废物处理,牵涉的人员众多,频繁切换场所,危险系数高且风险可控性低,任何一个小的环节的疏忽即可造成安全事故。因此,对危化品进行全周期的系统化管理势在必行。

互联网+技术是利用信息和互联网平台,使得互联网与传统行业进行深度融合,创造新的发展生态。因其具有可融合性强,功能强大等优点,已在医疗、教育、民生、交通等多个领域得到广泛应用。面对日益严峻的高校危化品管理形势,我校拟通过互联网+技术,将办公自动化(Office Automation,简称OA)与二维码技术相结合,搭建一个兼具危化品统计、查询、溯源等的多功能管理系统,实现对危化品的全生命周期信息化动态管理。

一、高校实验室危化品管理现状及存在问题

与化工企业相比,尽管高校实验室危化品使用量和储存量相对较小,但种类多,购买频率高,使用人员及情况复杂,管理难度大。近年来,高校由于危化品导致的安全事故时有发生。安全事故,基本上是因为危化品管理混乱导致的。尽管近年来各高校已吸取教训及经验,加强对危化品的管理,但是在管理和使用方面依然存在以下问题较难解决[3-4]:

(一) 配套不足,设施不完善。高校危化品库房需要依据行

业要求来建设,如库房需要是距离建筑物一定距离的独立建筑。但是,大多数高校并不具备这个条件,它们只能将危化品库房屋置于某建筑物中的一个单间中,危化品不能按照要求分库房、分类存放。而且,由于经费缺乏,相关应急防护设施配套不足,导致危化品存放环境通风、避光条件差,存放安全等级不足、混放、乱放等情况较为常见。

(二) 管理制度不完善。危化品管理涉及到的环节多,最棘手的问题无疑是购买数量不清,储存数量不清,使用数量不清,废物处理数量不清。多数高校仅有基本的危化品出入库台账,缺乏使用和废物处理记录,这样就造成危化品“有进无出”。而且,某些危化品长期不用不仅导致过期浪费,也为危化品废物处理造成负担。因此,需要建立相应的制度,对危化品领用和废物处理进行实时监督。

(三) 缺乏危化品相关法律法规知识。相对于一般化学品,危化品的购买程序较为复杂、周期较长,某些老师或学生因为对相关法律法规不了解,私下通过化学品经销商违法违规购买和储存危化品。这样无疑会使得管理部门及危化品管理人员无法掌握危化品储存情况,也无法对相关实验进行风险评估。

(四) 科研项目安全风险评估制度不完善,实验人员安全意识薄弱。高校科研实验室使用的危化品种类多,情况复杂,相关管理人员专业知识缺乏,未对新的科研项目及新的实验方案进行风险评估。进行科研的老师和学生由于较为频繁地使用危化品,存有麻痹、侥幸心理,从而忽视了实验过程中危化品的潜在危险。

除了以上总结的共性问题,各高校在危化品管理上还存在其他问题。就我校而言,现有的危化品管理仍然以“纸质化”和“人工化”为主。因此,亟须建立能够实现危化品全生命周期管理的信息化系统,方便师生的申购、领用、废物处理、核销等环节,并对每个环节加以约束和监督,切实降低危化品带来的实验室安全风险。

二、互联网+二维码技术高校危化品全生命周期管理体系

为了加强危化品的管理,我校实验室与设备管理处及相关二级学院积极学习其他高校的管理模式,总结自身以往的管理经验及不足,拟探索一个集申购、领用、存储、废物处理及核销的危化品全生命周期管理系统。

(一) 管理系统业务流程设计

危化品管理系统拟搭建在电脑端和手机端上,采用OA系统及手机APP作为操作系统。老师或学生通过用户名登录系统,个性化地、按流程规范地完成复杂的危化品申购、使用、储存、废物处理等程序。具体流程如图1所示。

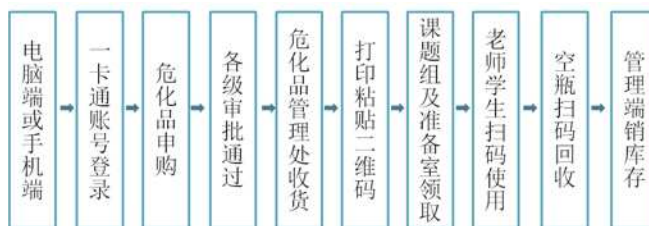


图1 基于互联网+二维码技术的危化品管理流程

(二) 系统特点特色及功能开发

1.OA+APP 管理平台

整个系统可采用电脑端的OA平台进行管理。OA平台上可进行危化品的申购——领用——核销等各流程的申请和审批操作。把数字化办公引入危化品管理系统,不仅可使师生少跑路,提高

工作效率;也可以加速无纸化、自动化办公的进程,避免一些由于人工操作造成的错误。

相应的,手机端 APP 也应具有以上功能。此外,手机还可以直接作为扫码器,扫描药品二维码,完成相关的管理工作。这样,可以解决纸质记账或者传统的电脑记账需要人工填写或输入导致的数据更新烦琐、不方便、不及时以及运算错误等问题,保证危化品数据的实时可信。

2. 二维码技术

二维码技术在整个管理系统中起到了关键性的作用。危化品由供货商供货后,危化品管理员负责对每瓶药品统一生成二维码标签。一旦生成,这个标签就像身份证一样,与每一瓶药品是一一对应的,并且包含了该瓶药品的所有信息。用扫码器或者手机对二维码进行扫码,可实现药品的出入库、信息查询、核销等操作。

二维码标签除了作为药品的身份标签外,还应作为药品关键信息的显示卡。危化品的关键信息,如危化品种类(如易制毒、易制爆、剧毒等),属性(如强氧化性、强酸性),使用或保存注意事项(如避光、低温)。如图 2 所示,为乙醚的二维码标签。



图 2 乙醚的二维码标签示意图

(三) 全生命周期管理系统

按照上述平台设定的流程,进行危化品管理,可保证相关工作有条不紊地开展。但是,该体系若不加以约束和监督,只靠人员的自觉性和主动性,依然很难实现危化品真正意义的全生命周期管理。因此,根据以往的危化品管理经验以及想要达到的危化品全生命周期管理目标,在一些环节设定相应的限制条件:

1. 申购危化品时,当该老师实验室储存的危化品试剂量大于一定量(如每室不能超过 50kg),不予申购。

2. 危化品使用完,不核销或者不进行“三废”处理,不予申购。设置该条限制条件的目的在于督促使用者规范及时处理危化品“三废”和危化品空瓶。

3. 某种化学试剂若长时间未核销,不能重复购置该试剂。化学试剂长时间(如 1 年)未核销,无非两种情况:一是使用频率低,使用量较小,这种试剂信息可录入低频使用库。二是已使用完,忘记核销,说明使用者没有形成核销的意识,这样也不能达到我们设想的危化品全生命周期管理的目标,也不利于管理员掌握危化品的实际使用情况,所以在使用者完成空瓶核销前,将不予重复申购该试剂。

以上限制条件的设置,时刻都在警醒督促老师和学生,规范申购、使用危化品。当然,这些限制条件需要编入平台的后台程序,靠人机交互完成,而不是靠管理员人工督促。只有这样,把每一个小环节严格把控好,危化品管理体系更为完善,才能真实地达到危化品全生命周期管理的目标。

(四) 管理平台的其他功能

除了上述功能,平台还应具有以下功能:

1. 统计功能对每一个流程的危化品情况进行统计,包含全套的危化品信息,如编号、药品名、纯度、规格、厂家、生产批号、危化品分类、入库人、领用人、出库日期、核销日期等。

2. 查询功能可用关键字检索危化品库存情况、使用情况等。

3. 下载功能可下载危化品相关的法律法规等知识。

三、危化品管理体系产生的预期效益

(一) 危化品精细化管理

该管理体系是一个集法制、技术、人员管理和监督的综合性管理平台。它可以实现每一瓶危化品在申购、领用、“三废”处理及核销为主的整个生命周期均处于受控状态,确保最基本的也是最难实现的危化品账物相符。同时,采用该系统对危化品实行精细化管理,更契合高校危化品频繁购买和频繁使用的特点,加上平台的监督和约束,使危化品每一个环节均在受控范围内。此外,该系统的强大查询功能,为相应的应急管理工作提供有效的技术支持。一旦有危化品相关的安全事故发生,可快速地通过系统进行溯源。

(二) 可扩展用于常规药品的管理

高校二级学院药品量巨大,而且几乎都是各实验室分散管理,不仅造成大量的浪费,也在不知不觉中埋下了安全隐患。就四川师范大学化学与材料科学学院来说,每年会购入上万瓶化学试剂,但同时每年因为过期、失效、标签损坏等作为“三废”处理掉的,就有上千瓶。这样不仅浪费,而且也作为“三废”处理造成了极大的负担。这都是由于缺乏统筹规划和科学管理造成的。若将危化品管理系统扩展用于常规药品的管理,将每瓶化学药品都贴上二维码标签,可以使整个学院的化学试剂储存和使用量数据清晰明了,有利于化学试剂的高效利用,做到尽量不浪费,减轻“三废”处理负担,实现化学药品的统筹规划。

四、结语

实验室安全重中之重,危化品由于其自身安全隐患高的特殊性,是实验室安全的核心。建立危化品全生命周期管理体系,通过互联网+二维码技术,在电脑端和手机端分别通过 OA 平台和 APP 实现人机交互的方式进行危化品的申购、领用、“三废”处理及核销等烦琐的步骤。该体系的搭建,为高校危化品的管理提供了有利的技术支持,提高危化品的管理效率,规范危化品数据的准确性和及时性。高校实验室安全工作需要不断地总结和学习经验,不断地探索和创新,才能为实验室安全高效地运行提供坚实的技术与理论基础。

参考文献:

- [1] 颜雪. 高校危化品管理现状与探索 [J]. 化学工程与装备, 2021 (20): 225-226.
- [2] 王士国, 卢凡, 王晓华, 等. 高校实验室危险化学品“互联网+电子追踪+法治”规范管理新模式探索与实践 [J]. 实验技术与管理, 2020, 37 (12): 312-315.
- [3] 曾琪. 高校化学实验室危险化学品安全管理探索 [J]. 四川职业技术学院学报, 2021, 31 (2): 158-161.
- [4] 邹志娟, 宋昆鹏. 高校化学实验室危险化学品的安全管理 [J]. 化工管理, 2020 (7): 137-139.
- [5] 宋金链, 杜文玲, 郭培, 等. 危险化学品储存及其数量控制的现状与困境 [J]. 化学试剂, 2021, 43 (3): 313-319.

* 基金项目: 四川师范大学实验室与设备管理处实验技术与管理项目, SYJS2020014.

作者简介: 刘梦娇 (1989-), 女, 四川乐山, 硕士, 实验师, 主要研究方向为实验室管理与大精仪器管理。