

基于企业模式的高校化学实验室安全管理探究

陈芳*, 范旭良, 周涛

岭南师范学院化学化工学院, 广东 湛江

收稿日期: 2022年8月16日; 录用日期: 2022年8月26日; 发布日期: 2022年9月7日

摘要

高校化学实验室作为化学实验教学的基础, 在化学专业学生培养过程中占有重要地位。但由于化学实验室所用试剂种类繁多且环境复杂, 安全事故难以避免, 如何在有限资源条件下高效管理化学实验室, 保证实验课程的顺利开展, 成为高校实验室安全管理的首要任务。鉴于此, 本实验室借鉴企业化学实验室管理模式, 优化药品和气体存放、防具使用以及安全培训等方面的管理细节, 保证了实验课程的顺利开展, 为高素质化学专业人才培养提供了有力支持。

关键词

高校实验室, 化学实验, 实验室安全, 药品管理, 安全培训

Study on the Safety Management of Chemical Laboratory in University Based on Enterprise Model

Fang Chen*, Xuliang Fan, Tao Zhou

School of Chemistry and Chemical Engineering, Lingnan Normal University, Zhanjiang Guangdong

Received: Aug. 16th, 2022; accepted: Aug. 26th, 2022; published: Sep. 7th, 2022

Abstract

As the basis of chemical experiment teaching, chemistry laboratory plays an important role in the training process of chemistry students. However, due to the variety of reagents used in chemical laboratories and the complex environment, it is difficult to avoid safety accidents. How to efficiently manage chemical laboratories and ensure the successful development of experimental

*通讯作者。

courses under the limited resources has become the primary task of laboratory safety management in universities. Therefore, our laboratory refers to the management model of chemical laboratory in enterprises to optimize the management details of drug and gas storage, utilization of protective equipment and safety training. These measures ensure the successful development of experimental courses and support for the training of high-quality chemical professionals strongly.

Keywords

Laboratory in University, Chemical Experiment, Laboratory Safety, Drug Administration, Safety Training

Copyright © 2022 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

1. 引言

化学作为一门以实验为基础的学科, 实验教学在化学类专业学生培养过程中占据着重要地位。而化学实验室作为实验教学的第一线, 良好的实验室管理, 不仅可以提高教师的教学质量, 更可以保证师生的人身安全。因此, 建立健全规范的实验室管理制度成为高校实验室安全管理的重要环节[1] [2] [3]。鉴于此, 本文通过分析目前实验室安全现状, 参考企业实验室管理制度, 结合我校化学实验室安全管理工作方面的实践经验, 对高校实验室管理规章制度进行优化, 为实验课程的顺利开展及人才培养提供参考。

2. 高校化学实验室安全现状

2.1. 管理经验有待加强

近年来, 随着高等教育的普及, 高校学生规模日益增大, 相应的实验教学工作量迅速增加, 实验涉及到的药品、气体等用量不可同日而语。但由于高校教学场地面积有限, 实验室面积无法与学生规模同步增加, 增加了实验室管理难度。同时, 部分实验室管理人员对于大量实验药品、气体的管理经验不足, 在药品及气体存储方面增加了安全隐患, 不利于提升高校实验室在安全管理方面的效率。

2.2. 安全防护意识不足

由于高校化学实验室主要针对本科教学开放, 大部分学生虽然从网络视频、实验讲义和老师讲解等方面对实验理论和操作有了一定的了解, 但是并未形成良好的安全意识, 对于实验过程中可能遇到的危险没有全面的了解, 违反操作规程或操作不当极有可能引发安全事故, 影响实验教学的顺利开展。

2.3. 系统培训不足

随着学生规模的迅速增加, 高校内部所设专业增多, 实验室种类增加, 每天进出的实验人员流动性较大。实验人员水平参差不齐, 部分实验人员在培训经验不足的情况下无法应对实验过程的突发事件, 造成实验室安全管理工作难度大增。

3. 基于企业模式的实验室管理措施

3.1. 药品的管理

化学实验室每年承载着数千名学生的课程安排, 所消耗的药品数量巨大, 且其化学性质差异巨大。

然而，部分高校化学实验室由于场地有限，药品管理比较混乱，试剂存放只能按照简单的拼音或者价态排序存储，使得样品存储存在严重的安全隐患。例如，强氧化性的高锰酸钾和强还原性的硼氢化钠都是+1价碱金属盐，按照简单的价态排序存储不可避免的会存放在一处，有可能发生剧烈的氧化还原反应危害实验室安全。因此，规范的药品管理是实验室安全管理的重要环节[4] [5]。

针对药品的存储问题，本实验室借鉴企业实验室药品分楼层存储管理模式，将同一楼层的药品集中管理，制定统一药品目录，加大提高药品的存储和使用效率。具体实施过程如下：在同一楼层设置一个公共的药品仓库，药品仓库里面设置空调、排风装置和除湿装置，管理人员每天定时定点(早上9~10点，下午4~5点)记录药品仓库的温度和湿度，检查仓库有无安全隐患。同时，药品柜根据所用试剂的化学性质如：氧化性、还原性、易制毒、易制爆、酸、碱等分类，根据所用试剂的性质购买酸碱柜、防爆柜等试剂柜，每个药品柜建立完善的药品存储清单和使用记录(如图1所示)。药品管理人员每天都要核对试剂清单和使用记录并每个月定期将该信息反馈给药品采购人员，方便药品采购人员对于多余试剂的调配、采购以及管控试剂在公安局的备案。



Figure 1. (a) Acid-base cabinets and (b) explosion-proof cabinets are used to store drugs on this floor

图 1. 本楼层存储药品所使用的(a)酸碱柜和(b)防爆柜

3.2. 气体钢瓶的管理

除了试剂的存放管理外，气体钢瓶的不规范管理也是近期实验室安全的重大隐患之一[6] [7]。部分高校实验室对于实验所需要的气体钢瓶不做固定处理，没有及时检查钢瓶本身及钢瓶内部气体的状况，造成钢瓶存储及使用过程存在隐患。针对气体钢瓶的安全使用，企业会专门建造存放气体钢瓶的科室，再由特殊的管路将气体运输到各实验室的仪器中，除此之外，企业将所有的气体钢瓶都存放于背阴的防爆柜中，使用者使用前、使用后都要对气体钢瓶的气体压力和状况进行登记，即使当天不使用气体，每天也要登记气体压力和气体情况，保证气体钢瓶的使用安全。参照企业的管理模式，本实验室在现有实验室基础上加以改造，增加具有警报功能的防爆柜放置钢瓶(如图2所示)，保证了实验过程中不会因为钢瓶非人为移动引发安全事故，同时防爆柜的报警功能可以帮助实验人员及时发现钢瓶气体泄漏，减少安全事故发生的可能。此外，实验室管理人员需要定期对钢瓶及内部气体进行安全检查，排除隐患，从而确保实验室教学的顺利进行。



Figure 2. The explosion-proof cabinets are used to store steel bottles in laboratory

图 2. 本实验室放置钢瓶的防爆柜

3.3. 防护用品的使用

实验室是一个有多种危险源的地方，尤其是实验过程中，一个微不足道的细节都能造成不可挽回的伤害。因此，防护用品的穿戴是实验操作者遇到突发事故时最后一个护盾。在企业，人的生命安全是第一位的，所以企业对于实验操作人员防护用品的穿戴有着严格的规定，且大部分实验操作都必须在通风橱中进行。虽然上述措施在一定程度上增加了实验操作的难度，但确实减少了实验室安全事故的发生。而目前部分高校对于本科生实验的防护措施不够重视，学生唯一穿戴的防护用品就是实验服，护目镜、手套等其他防护用品并未普及。归其原因，一方面是由于本科生实验大多数情况下危险系数小，防护用品配备未引起重视；另一方面是由于高校经费有限，学生人数众多，难以负担防护用品的购置费用。为了保护实验学生及教师实验过程的安全，参照企业实验室配备的防护设备，本实验室为授课教师及学生配备了一次性口罩、一次性丁腈手套及护目镜。实验结束后，口罩、丁腈手套及护目镜统一回收，其中一次性口罩和手套集中废弃处理，而护目镜经过消毒杀菌后重复利用，尽可能保证教师及学生在实验过程中的安全。

3.4. 培训体系的建立

为了保证实验室安全，企业会对新入职的实验员进行系统的培训，包括实验室安全及各种突发状况时的应对措施，帮助实验操作人员建立安全理念，保证其实验过程中的生命安全。然而，由于高校在校生的迅速增加，部分高校对于学生的安全意识培养不够重视，很多学生在进入实验室之前都对实验室安全细节不清楚，无法应对实验过程中的突发事件，如遇到安全事故，会导致事故处理效率较低，有可能会造成不可挽回的健康和经济损失。针对这一问题，本校规定学生进入实验室前也应该熟记实验室安

全手册，参加考试合格后方可进入实验室，确保遇到突发情况时学生可以第一时间自救。除此之外，本学院针对各类安全事故制定了较为完整的应急预案，实验员及任课教师通过定期开展安全培训和演习，避免了安全事故发生后引起场面混乱，保证了安全事故可以得到迅速处理，将事故引起的损失降到最低，进一步推动实验室安全建设，保证实验课程安全高效的进行。

4. 结语

高校化学实验室安全是保证实验教学和化学专业人才培养的基础，为了确保实验教学的顺利开展，本实验室通过借鉴企业实验室的管理模式，结合高校化学实验室的自身特点，细化实验室管理制度，确定了药品存放和气体使用的具体流程，完善了实验防护措施，制定了较为健全的安全事故应急预案，建立了实验室安全培训体系，促进了实验室安全管理水平的提升，为师生营造了良好的实验氛围，获得了师生们的一致好评。

基金项目

岭南师范学院人才专项基金(No. ZL2011, No. ZL1906)，广东省基础与应用基础研究基金联合基金(2019A1515110826)。

参考文献

- [1] 王金贵, 胡超, 林其彪, 张苏, 郭进. 基于双重预防机制的高校实验室安全管理体系建设[J]. 实验技术与管理, 2022, 39(1): 210-213.
- [2] 李艳, 任顺麒, 何东贤. 高校化学类实验室安全管理机制探索[J]. 广州化工, 2020, 48(5): 198-199+211.
- [3] 高惠玲, 郭万喜, 李晓林, 任新纲. 建立高校化学类实验室安全长效管理机制的探索[J]. 实验技术与管理, 2011, 28(10): 175-177.
- [4] 袁遥, 邓婷, 周莹, 马强. 高校基础化学实验室药品管理存在的问题及对策研究[J]. 广东化工, 2021, 48(19): 211-212.
- [5] 朱虹. 高校实验室药品管理存在的问题及解决对策[J]. 教育教学论坛, 2020(35): 378-379.
- [6] 费妮娜, 李晨晨, 孙莉, 凌昊, 徐宏勇. 高校实验室气体安全管理机制探索与实践[J]. 实验室研究与探索, 2021, 40(11): 301-304.
- [7] 周健, 袁洪学. 高校实验室气体钢瓶危险辨识研究[J]. 实验技术与管理, 2021, 38(9): 1-6+18.