他山之石

文章编号:1000-5404(2011)13-1420-02

编者按:我刊新增设“他山之石”栏目,邀请海外专家、留学人员撰写文章,包括述评、综述、见闻等,旨在及时向广大读者提供国外生命科学前沿信息和管理简闻,敬请期待。

美国实验室化学品安全管理模式及借鉴意义

许红霞 (400038 重庆,第三军医大学预防医学院营养与食品卫生学教研室,重庆市医学营养研究中心,重庆市营养与食品安全重点实验室)

【关键词】 实验室;化学品安全;管理;美国
【中图法分类号】 R-33 【文献标志码】 B

在实验室工作的人员每天都需要处理化学品或处于化学品暴露中,如何管理这些化学品是实验室安全管理的重要工作之一。2008-2010年,笔者作为博士后在美国伯明翰阿拉巴马大学(University of Alabama at Birmingham, UAB)药理毒理系工作时,有幸在第2年作为实验室管理者(Lab Manager)较全面了解了美国实验室化学品安全(Chemical Safety)的管理工作,在此简单介绍如下。

1 各级化学品安全管理机构

UAB设有专门的部门:学校职业卫生与安全处(Occupational Health and Safety,OH&S)负责所有职业健康与安全的有关事务,其中包括化学品安全。它接受从国家一级到县一级(Country)的各有关职能部门的监管,包括以下5个部门:①美国职业卫生与健康管理署(The Occupational Safety and Health Administration,OSHA),负责制定危险交通设备、实验室及化学品的安全相关政策;②美国运输部(The United States Department of Transportation,U.S. DOT),负责规范危险品在公共交通道路上的运输,包括设立危险品运输的包装容器标准及标签标准;③美国环境保护署(The United States Environmental Protection Agency,U.S. EPA),在遵循资源保护及回收法的基础下规范有毒材料及废弃物的处理;④阿拉巴马州环境管理局(The Alabama Department of Environmental Management,ADEM)是阿拉巴马州与U.S. EPA相对应的职能部门;⑤UAB所在的杰斐逊县委员会(The Jefferson County Commission),负责规范通过下水道系统排放的废弃化学品。

UAB所有有关化学品安全的规范及实施必须符合上述5个部门所制定的相关管理规定。

2 实验室化学品安全管理程序

2.1 化学品操作培训

每个新进入UAB实验室的人员必须经过培训。这个培训通过学校的的网上培训系统进行,先学习培训内容(有PPT格式或PDF格式供选择),再进行网上考试,考试以后马上可以看到自己的成绩并打印培训合格证。每人有3次考试机会,如果3次不过,系统将被锁定,须向系统管理者申请重新开放。化学品相关的培训有2个课程(Course):化学品安全训练(Chemical Safety Training,课程编号CS101);危害废弃物处理及包装(Hazardous Waste Handling and Packing,课程编号CS055),其中包括化学废弃物的处理。

2.2 化学品卫生计划

UAB要求每个实验室必须制定书面的化学品卫生计划(Chemical Hygiene Plan,CHP),其具体内容包括:每个实验室或研究课题组所使用的特殊化学品;有毒有害物质的标准安全操作程序;个人保护用品(Personal Protective Equipment,PPE)的使用规范等。CHP必须让实验室每个人知晓并放在所有人都能拿到的地方。同时每个实验室还必须配备实验室安全管理员(Chemical Safety Officer, CHO),CHO负责督促每个人的培训完成情况,提醒不合规范的操作。新进实验室的人员必须了解谁是实验室的CHO,有关化学品安全问题可以向其咨询。

2.3 化学物质安全信息表

美国OSHA要求每个化学品都必须有化学物质安全信息表(Material Safety Data Sheets, MSDS)[1],MSDS通常由生产厂家出具,也可以拨打24小时电话800-451-8346获取。OSHA规定,MSDS上必须包含的信息有:物质名称,危险成分的化学名和常用名,物理及化学特性,物理危害(如易燃、易爆等),健康危害,容许的暴露水平,是否致癌物,安全操作规程及泄漏后怎样清除,主要的人体进入途径,防护措施,生产厂家的名称、地址及电话号码,以及MSDS的制作时间等。每个工作人员有权利知道所接触化学品的MSDS,雇主同样有义务提供MSDS。

2.4 化学品清单

每个实验室必须有详细完备自己的化学品清单(Chemical Inventory)。清单必须包括实验室所有的化学品,并在新购进化学品后及时更新。具体项目包括:化学品名称、货号(Catalogue Number)、生产厂家、购买日期、现存量、摆放位置(如实验室房间号、操作台号、储物架号等,如果是冷冻或冷藏存放,需注明冰箱号)等,方便所有人查找。

2.5 化学品储存与摆放

易燃的化学品必须存放在特制的防燃柜(铁质或不锈钢材质,须经消防部门审核),强腐蚀性化学品(高浓度酸、碱等)必

【通信作者】 许红霞,E-mail:clara.red9@gmail.com

须放在腐蚀性化学品专用安全柜。对化学品的摆放有严格细致的规定,如要求液体化学试剂及干粉类化学试剂分开摆放,液体化学试剂不能放在高处(即普通人手臂够不着的地方)。两类化学品按名称的首字母顺序摆放,所有标签向外,方便取用。

2.6 化学品标识

所有化学品必须有清晰的标签,同时标注到货时间及启用时间,任何没有标识或标识不清的化学品不得使用。使用过程中如果损坏标签要立即补上。不能擅自打开任何没有标识的化学品,因为一些长期未使用的甚至空瓶的过氧化剂开盖有可能会引起爆炸[2]。OH&S可以对这些标识不清的化学品进行检测,但需额外收费。一个简单的标识也许会挽救你和你同事的生命。

2.7 化学品泄漏

如果化学品不小心倾撒在地面上,小于500 ml的一般化学品可以根据MSDS上的信息自己清理,如果对于怎样处理没有把握,或倾撒液体多于500 ml,或是高腐蚀性、高危险性化学品,必须报告实验室负责人,立即打电话通知OH&S的专业人员进行清理。

2.8 化学品废料的处理

某些实验室可能产生大量的化学品废弃物,如高压液相仪使用的有机溶剂甲醇、乙腈等,需收集起来由专门的机构来回收并统一处理。这些废弃的化学品必须装瓶、密封,贴上标签,标明化学品名称,实验室负责人姓名、地址、联系电话等,如果是混合样品,需标注各组分的比例。因年代久远不再使用的化学试剂,同样需列好清单,请UAB专门的机构回收处理。

2.9 化学品邮寄

美国对于邮寄实验试剂有特殊的规定。例如一些试剂是通过干冰运输的,工作人员可能收到由干冰保存的试剂,也可能寄送干冰保存的试剂,由于干冰有可能在运输过程中爆炸,因而对邮寄干冰有特殊的规定[3]。UAB对邮寄干冰包装的样品有专门的培训项目(Shipping with Dry Ice,课程编号BIO200),邮寄人员必须经培训后才能邮寄此类包裹。这些规定包括:运输干冰的特殊的容器、包装及标签,并必须由具备相关资质的运输公司(如FedEx)投递。

3 化学品安全监督

UAB的OH&S人员每年要不定期到实验室稽查,包括检查实验室化学品卫生计划(CHP)和实验室所有人是否通过培训并有培训合格证;同时检查实验室现场(如溴化乙锭的操作须有专门的区域),查看化学品的的操作及摆放。一旦查出问题,将会书面通知实验室负责人和实验室所在的系,要求整改。

4 美国实验室化学品安全管理模式的借鉴意义

本文仅以美国某所大学的实验室化学品安全管理为例。实际上,美国各个州各个学校的具体规定均有不同,但总体而言,美国对实验室化学品的管理非常严格,除严格监督化学品的制造、销售及运输外,在化学品的使用及化学废料处理环节同样进行严格管控,一方面保护使用者自身安全,另一方面尽可能减少对环境的污染,从达到职业安全及保护环境的目的。

我国在实验室化学品管理方面,目前主要以2002年版的《剧毒化学品目录》为依据,对于列入该名单的335种剧毒化学品有严格的购买、管理及使用规定。但我国对于实验室所接触的其他化学品的尚无相应的管理规定。在实际工作中,实验室接触化学品的人员对不同化学品的危险性的了解仅依靠个体的自觉性,造成总体上对化学品的危害认识不足,因而可能对化学品接触人员的健康造成潜在的危害。另一方面,实验室化学品排放可能造成环境污染的问题在我国还未受到充分重视,实验室化学品的排放还处于无法可依,无人管理的状态,绝大多数化学品往往未经任何处理就直接排放到下水道系统。

我国应借鉴美国实验室化学品安全管理模式,一方面在科研机构建立职业卫生部门,或者在已建立的职业卫生部门中增设与实验室化学品危害有关的职业卫生内容;另一方面,我国急需建立类似美国的有毒化学品排放清单(Toxics Release Inventory, TRI),并对实验室化学品排放进行有效管理,尽可能减小实验室化学品排放对环境的污染。

参考文献:

[1] Thompson M. Material safety data sheets[J]. Am J Nurs, 2010, 110(11): 12, 14.

[2] Schreck A, Knorr A, Wehrstedt K D, *et al*. Investigation of the explosive hazard of mixtures containing hydrogen peroxide and different alcohols[J]. J Hazard Mater, 2004, 108(1/2): 1-7.

[3] Chiu T W, Nelson C, Perry C, *et al*. Dry ice and the safety of packaging[J]. J Burn Care Res, 2009, 30(4): 756.

(收稿:2011-02-24 修回:2011-03-31)
(编辑 吴培红)

关于论文统计学分析方法的选择

对于定量资料,应根据所采用的设计类型、资料所具备的条件和分析目的,选用合适的统计学分析方法,不应盲目套用t检验和单因素方差分析;对于定性资料,应根据所采用的设计类型、定性变量的性质和频数所具备的条件及分析目的,选用合适的统计学分析方法,不应盲目套用成组χ^2检验;对于回归分析,应结合专业知识和散布图,选用合适的回归类型,不应盲目套用直线回归分析;对于重复实验数据检验回归分析资料,不应简单化处理;对于多因素、多指标资料,要在一元分析的基础上,尽可能运用多元统计学分析方法,以便对各因素之间的交互作用和多指标之间的内在联系做出全面、合理的解释和评价;对于涉及复杂统计学的论文建议请统计学专家把关。

本刊编辑部