



中华人民共和国国家标准

GB/T 27476.5—2014

检测实验室安全 第 5 部分：化学因素

Safety in testing laboratories—
Part 5: Chemical aspects

2014-12-05 发布

2014-12-15 实施

中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局 发布
中国国家标准化管理委员会

目 次

前言	Ⅲ
引言	Ⅳ
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	1
4 安全管理要求	2
5 安全技术要求	2
5.1 危险源辨识和风险评价	2
5.2 人员	3
5.3 设施与环境	4
5.4 设备	6
5.5 检测方法	7
5.6 物料	7
附录 A (规范性附录) 化学品危险及安全使用	13
参考文献	17

前 言

GB/T 27476《检测实验室安全》分为如下几部分：

- 第1部分：总则；
- 第2部分：电气因素；
- 第3部分：机械因素；
- 第4部分：非电离辐射因素；
- 第5部分：化学因素。

本部分是 GB/T 27476 的第 5 部分。

本部分按照 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

本部分由全国认证认可标准化技术委员会(SAC/TC 261)提出并归口。

本部分起草单位：中国合格评定国家认可中心、福建省产品质量检验研究院、中国电器科学研究院有限公司、广东省产品质量检验研究院、上海出入境检验检疫局、浙江出入境检验检疫局检验检疫技术中心、上海化工研究院检测中心、浙江省质量技术监督检测研究院、香港明一(福建)婴幼儿营养品有限公司。

本部分主要起草人：陈延青、吕文、戴明、王秀芳、黄红霞、傅培刚、刘唐书、刘刚、廖上富、林松、林国岗、欧阳立群、白庆华、陶雨风。

引 言

检测实验室在运行过程中可能会涉及电气、机械、非电离辐射、电离辐射、化学和微生物等危险因素,GB/T 27476 是针对这些危险因素而制定的检测实验室安全标准,旨在提升检测实验室的安全管理能力 and 安全技术能力,降低检测实验室运行的安全风险。

GB/T 27476 是适用于检测实验室的系列安全标准,与现已颁布的专业领域实验室安全标准共同组成检测实验室安全标准体系。

检测实验室安全

第5部分：化学因素

1 范围

GB/T 27476 的本部分规定了检测实验室(以下简称实验室)中与化学因素有关的安全要求。

本部分适用于检测实验室,校准和科研实验室可参照使用。本部分适用于固定场所内的实验室,其他场所的实验室可参照使用,但可能需要附加要求。

2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件,仅注日期的版本适用于本文件。凡是不注日期的引用文件,其最新版本(包括所有的修改单)适用于本文件。

- GB 190 危险货物包装标志
- GB 15603 常用化学危险品贮存通则
- GB 17914 易燃、易爆性商品储藏养护技术条件
- GB 17915 腐蚀性商品储藏养护技术条件
- GB 17916 毒害性商品储藏养护技术条件
- GB 18597 危险废弃物存储污染控制标准
- GB 20577 化学品分类、警示标签和警示性说明安全规范 易燃气体
- GB 20581 化学品分类、警示标签和警示性说明安全规范 易燃液体
- GB 20582 化学品分类、警示标签和警示性说明安全规范 易燃固体
- GB 20589 化学品分类、警示标签和警示性说明安全规范 氧化性液体
- GB 20590 化学品分类、警示标签和警示性说明安全规范 氧化性固体
- GB/T 27476.1—2014 检测实验室安全 第1部分：总则
- GB/T 27476.3—2014 检测实验室安全 第3部分：机械因素
- 国家安全生产监督管理总局 危险化学品名录(完整版)(第12号公告),2013
- 中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局 气瓶安全监察规程(第46号总局令),2003

3 术语和定义

GB/T 27476.1—2014 界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1

危险化学品 **hazardous chemicals**

具有毒害、腐蚀、爆炸、燃烧、助燃等性质,对人体、设施、环境具有危害的剧毒化学品和其他化学品。

3.2

着火源 **ignition source**

一种足以点燃易燃或爆炸性气氛的能源。它包括无遮挡的火焰、发热表面、暴露的白炽发光材料、电弧、发热物质、放电(包括静电)、化学反应、高强度电磁辐射(包括可见光或紫外辐射)、机械火花、固定和便携式电器、轻便的工具或车辆等。

3.3

不相容 incompatible

描述危险货物,如果混合则易于引起危险热量或气体的放出或生成一种腐蚀性物质,或产生理化反应降低包装容器强度的现象。

[GB 19269—2009,定义 3.19]

3.4

隔离 segregation

采用障碍物或干扰空间,使同房间的不相容物质相分离。

4 安全管理要求

GB/T 27476.1—2014 中第 4 章的内容适用。

5 安全技术要求

5.1 危险源辨识和风险评价

5.1.1 总则

GB/T 27476.1—2014 中 5.1.1 的内容适用。

5.1.2 危险源辨识

GB/T 27476.1—2014 中 5.1.2 的内容适用。

增加下述内容:

实验室的化学危险源辨识应考虑的因素涉及检测人员、仪器设备、检测用原辅材料、试验环境条件和防护措施、检测方法、检测工作量和时间等,尤其应考虑检测涉及的危险化学品。

5.1.3 风险评价

GB/T 27476.1—2014 中 5.1.3 的内容适用。

增加下述内容:

实验室应在危险源辨识、风险评价的基础上,建立本实验室的化学危险源清单,并结合实验室活动确定化学危险源相应的风险等级。

应对化学危险源辨识和风险评价的结果进行评审,包括定期评审现有控制措施以及对新购化学品进行风险评价。

危险源辨识、风险评价和控制过程至少应考虑:

- a) 识别与化学品相关的危险,并提出处理方法。考虑化学品对人体的物理、化学性危害以及对环境的危害;
- b) 评价与毒理、物理、化学及环境危险相关的风险性质。该类风险与以下相关:
 - 1) 可导致不良健康影响的暴露的可能性。应考虑化学品进入人体或与人体结合的途径;
 - 2) 由物理、化学性质引发危险事故(如火灾)的可能性;
 - 3) 对环境污染的可能性;
- c) 评价风险的严重程度或风险度;
- d) 选择并应用控制措施消除或降低风险;
- e) 对可能接触化学品的人员的能力与水平进行评价。

实验室应根据化学危险源识别及其风险评价结果,制定并实施有关实验室安全和人员健康的程序化文件。

5.1.4 控制措施

GB/T 27476.1—2014 中 5.1.4 的内容适用。

增加下述内容:

实验室应在危险源辨识、风险评价的基础上,制定风险控制措施。

风险控制措施的制定应以尽可能消除或减少工作区域内烟雾及粉尘的产生,减少潜在事故的发生为原则。

可采用大量有效的控制措施来降低化学品使用风险,这些控制措施宜合适、并与所使用的化学品及其处理方法相适应。

控制措施包括如下几种:

——风险的消除或替代。如使用不同的过程或使用不同的化学品;

——技术控制,如隔离或通风;

注:例如在封闭的系统里处理化学品。或者在通风柜里或局部通风系统里使用易挥发的化学品。

——管理控制或编制并执行处理程序;

注:前者例如尽可能减少化学品的使用时间。后者例如标准操作程序和标准测试方法。

——个体防护装备。使用个体防护装备是效果最小的控制措施,但应注重护目镜和实验服等个体防护装备的使用,这是最普遍的二次控制措施。

在使用上述控制措施时,应有适当的规定以保证这些控制措施的有效性。

5.2 人员

5.2.1 安全意识、能力和资格

5.2.1.1 GB/T 27476.1—2014 中 5.2.1 的内容适用。

5.2.1.2 实验室检测人员应能看懂化学容器上的化学品安全标签标识与说明。化学试剂保管人员应理解和掌握所保存化学品的性质与信息。信息至少应包括所有可能接触的危险化学品的化学品安全技术说明书(SDS)。所存储化学品的性质信息应便于化学品使用人员取阅,并被掌握和理解。

5.2.1.3 实验室从事与化学品相关工作的人员应掌握正确使用化学品、处置化学危险的程序,以及在紧急情况撤离实验室的步骤。

5.2.1.4 实验室人员应熟悉常见化学危害救治指南,必要时还应熟悉适用于实验室内可能遇到的化学危险的紧急医学处理措施。

5.2.1.5 实验室检测及辅助工作均应经授权,方可进行,授权应充分考虑其对安全知识的掌握。未经适当的授权,检测人员不得从事检测工作,维护和清洁人员不得从事实验室的维护和清洁。

5.2.1.6 化学实验室的维护与清洁应以本实验室人员为宜,如需非本实验室人员从事,上述人员应经过培训与适当授权后方能进行。经授权的非实验人员从事的维护和清洁工作还应有如下要求:

——维护和清洁人员也应根据需要佩戴适合于防护危险的个体防护装备;

——应对工作区域进行隔离,维护和清洁人员应熟悉进入工作区域的程序;

——未经指导和许可,清洁人员不得处理实验室内的危险废物;

——未经指导和许可,清洁人员不得清洁实验台和实验台以上的区域;

——清洁人员不得干扰正在运行的实验室仪器,实验室应为清洁设备指定专用电源插座;

——清洁工作在正常工作时间之外进行时,清洁人员应备有指定人员联系方式。

5.2.2 培训和指导

5.2.2.1 GB/T 27476.1—2014 中 5.2.2 的内容适用。

5.2.2.2 实验室应公布信息、提供指导、培训和监督,并应积极宣传和加强安全管理,交流学习安全工作经验,制定化学品尤其是危险化学品安全应对程序。应针对实验室所有相关人员(包括搬运与清洁等辅助工作人员)的工作性质与岗位制定化学安全培训计划,并确保其实施。

5.2.2.3 实验室应对实验室人员进行化学危险源、风险评价、风险控制措施、化学品使用、化学品的危害、安全操作程序的培训,确保其清楚安全规定,具有防范化学危险的能力。

5.2.2.4 实验室应对实验人员提供化学安全个体防护设备使用、保养、清洁、存放等方面的培训;保证全体人员受过急救培训。

5.2.2.5 实验室应对实验室人员进行危险化学品事故应急预案和必要的应急救援器材、设备演练培训,使其具备危险化学品事故应急处置能力。

5.2.2.6 实验室应确保在规定时间内间隔内重复进行化学安全相关培训,并对培训活动的有效性进行评价。

5.3 设施与环境

5.3.1 实验室结构和布局

GB/T 27476.1—2014 中 5.3.1 的内容适用。

增加下述内容:

实验室功能规划设计应提前考虑到所涉及化学品操作的结果。同时风险评价或危害与可操作性研究应提供相应信息,以指导设计工作的开展。

与实验室化学品尤其是危险化学品相关的实验室安全设计应特别加以关注,应符合相关标准的要求,并考虑实验室的合理布局及各功能区的合理分割,同时设计工艺要求应考虑实验室配套的水、电、送排风、气体、洗眼器和紧急冲淋装置、消防系统解决方案等辅助设施要求,并考虑管道井、通风井、墙面和地面等建设及安全要求,还应考虑化学因素如暴露控制、通风、化学品储存要求、化学品的移取、废物处置、应急措施、仪器安全规定等。

注:更多实验室结构和布局的要求参见 GBZ 1、GB 12348、JGJ 91。

5.3.2 职业接触限值

GB/T 27476.1—2014 中 5.3.2 的内容适用。

5.3.3 火灾监测和防爆

GB/T 27476.1—2014 中 5.3.3 的内容适用。

增加下述内容:

实验室应根据实际情况配备环境监控设施,监测控制环境安全参数。

实验区域内应配备足够的消防器材和服务设施,以应对可能发生的各类火灾,并应便于实验室人员取用。

实验室危险化学品存储、使用、废物暂存场所应配备灭火器(必要时配备自动灭火器)及通信、报警系统,并保证处于适用状态。火灾的防护方法应考虑存储的有毒或危险物质的理化性质。

5.3.4 紧急报警系统

GB/T 27476.1—2014 中 5.3.4 的内容适用。

5.3.5 通风

GB/T 27476.1—2014 中 5.3.5 的内容适用。

增加下述内容：

实验室、试剂存储柜、化学品存储间等应具有足够的通风能力。存储易挥发、有毒、易腐蚀的物质的场所应进行有效的通风，以确保安全的工作环境。

5.3.6 电气安装

GB/T 27476.1—2014 中 5.3.6 的内容适用。

5.3.7 防雷

GB/T 27476.1—2014 中 5.3.7 的内容适用。

5.3.8 安防

GB/T 27476.1—2014 中 5.3.8 的内容适用。

5.3.9 安全标志

GB/T 27476.1—2014 中 5.3.9 的内容适用。

5.3.10 隔离状态下工作

GB/T 27476.1—2014 中 5.3.10 的内容适用。

5.3.11 内务管理

GB/T 27476.1—2014 中 5.3.11 的内容适用。

增加下述内容：

下列规定可在实验室内形成基本的良好内务管理：

- a) 不得在实验室内接触、储存、或消费个人的食品或饮料。在实验室内使用的冰箱、冷柜、电炉或微波炉等应有禁止用于个人食品和饮料的标识；
- b) 化学品应存储于合适的容器中；
- c) 应保持实验台面、试剂架以及通风柜的干净与整洁；
- d) 在完成各阶段操作后应进行整理，如将试剂、仪器及未使用的玻璃器皿放回各自适当的地点，并保持干净整洁；
- e) 按适当的程序，立即清除溢出物；
- f) 盛有化学品的容器应具有清晰长久的标识，并反映所盛物质信息；
- g) 不要把使用后剩余的化学品放回原试剂容器；
- h) 在实验室的工作区域不要存放比实验要求更多的大量化学品；
- i) 工作区域应时刻保持整洁有序。禁止在工作场所存放可导致阻碍、绊倒或滑倒危险的材料；
- j) 不应累积实验室废物，以防增加风险；应及时收集化学废物并从工作区域转移走，并按要求存放于化学废物暂存场所，危险废物的存放应符合相应标准要求；
- k) 可用预备并标识好的容器存放破碎的玻璃器皿，条件许可的实验室可使用专用包装容器（如：利器盒等）存放破碎的玻璃制品。

5.3.12 环境因素考虑

在实验室，应按下列要求尽可能考虑环境因素，并降低风险，确保实验室人员接触有害物质浓度尽

可能低,且在正常运行情况下不高于最大允许接触限值;

- 在工作区域,应按计划采取措施以尽可能消除或减少气体、烟雾及灰尘的产生;
- 在使用或产生有毒挥发性物质工作前,应探讨获取有关的安全信息;
- 在通风有限或不佳的区域,应避免使用化学品或在有适当监视条件下使用化学品,避免造成缺氧或产生有害气体等危险的发生;
- 应尽量避免对管道系统有腐蚀作用或在管道系统内可产生潜在危险的物质进入排水管道。

向排水管道排放的物质处理应符合国家、地方的环保相关要求。如果可能违反允许的污染限量,应采取必要的处理措施,如稀释污染物或进行无毒化处理。

5.4 设备

5.4.1 安全设备

GB/T 27476.1—2014 中 5.4.1 的内容适用。

增加下述内容:

实验室应配置灭火器、消防栓、洗眼器、紧急喷淋装置、小药箱等安全应急物品,并便于相关人员使用。应确保安全设备处于安全的运行状态,满足实验室安全要求。

5.4.2 个体防护装备

5.4.2.1 总则

GB/T 27476.1—2014 中 5.4.2.1 的内容适用。

5.4.2.2 服装

GB/T 27476.1—2014 中 5.4.2.2 的内容适用。

5.4.2.3 眼面部防护

GB/T 27476.1—2014 中 5.4.2.3 的内容适用。

5.4.2.4 护听器

GB/T 27476.1—2014 中 5.4.2.4 的内容适用。

5.4.2.5 手套

GB/T 27476.1—2014 中 5.4.2.5 的内容适用。

5.4.2.6 安全鞋类

GB/T 27476.1—2014 中 5.4.2.6 的内容适用。

5.4.2.7 呼吸防护

GB/T 27476.1—2014 中 5.4.2.7 的内容适用。

5.4.2.8 安全帽

GB/T 27476.1—2014 中 5.4.2.8 的内容适用。

5.4.2.9 其他个体防护装备

GB/T 27476.1—2014 中 5.4.2.9 的内容适用。

5.4.2.10 实验室应在风险评价的基础上,按不同级别的防护要求选择适当的个体防护装备,所用任何个体防护装备均应符合国家相关标准的要求。

5.4.2.11 个体防护装备应按有关标准或使用说明书要求保持有效的工作状态。对可能产生人身伤害的检测环节应配备足够的个体防护装备。实验室人员可以根据需要选择面部、手部或全身防护装备。实验室对个体防护装备的选择、使用、维护与报废应有明确的文件化程序规定。

5.4.2.12 呼吸设备应仅限于受过训练人员使用;滤筒和防毒面具只能发挥有限的作用,并取决于接触的时间、有害物质的类型和浓度。滤筒和防毒面具无法对缺氧提供防护。

5.4.2.13 防护设备的选择和使用不应替代正在运行的安全系统工作。

5.4.3 设备的安全

5.4.3.1 设备的采购

GB/T 27476.1—2014 中 5.4.3.1 的内容适用。

5.4.3.2 设备的安装、调试和使用

GB/T 27476.1—2014 中 5.4.3.2 的内容适用。

增加下述内容：

在安装会释放有害物质的仪器时，应综合考虑安全规定，满足如仪器生产厂家的场地安装要求，并确保上述仪器不会对人与环境产生危害。

应对可能释放有害物质的仪器进行定期检查，必要时，对其仪器周边环境进行有害物质监测。

对运行不正常或达到使用年限的设备应及时维修或报废，对确需延长使用寿命的设备也应进行充分的安全评价。

5.4.3.3 设备的安全操作

GB/T 27476.1—2014 中 5.4.3.3 的内容适用。

5.4.3.4 设备的维护

GB/T 27476.1—2014 中 5.4.3.4 的内容适用。

5.5 检测方法

GB/T 27476.1—2014 中 5.5 的内容适用。

5.6 物料

5.6.1 物料信息

5.6.1.1 总则

GB/T 27476.1—2014 中 5.6.1.1 的内容适用。

5.6.1.2 化学品安全技术说明书和物品清单

GB/T 27476.1—2014 中 5.6.1.2 的内容适用。

增加下述内容：

化学品安全信息的范围很广，可通过参考书、化学品安全技术说明书(SDS)和其他渠道获得。安全信息的获取应确保来源可靠。

化学品安全技术说明书(SDS)与化学品的单独使用关系最大。SDS 包括安全存储、处置程序、溢出物管理及废物处理等内容；对于可能涉及化学危险的检测样品，应保存详细清单，充分了解其性质，制定相应存储、使用、处置程序，确保安全性。

化学品如需混合，应提供 SDS 以外的信息，如特殊反应信息等。

注：SDS 提供关于产品使用和总的危险信息。在实验室中需要对产品混合、反应、中间产物、最终产物以及可能引起风险的使用量等信息进行解释。

安全信息应便于使用，在使用化学品前应查阅和考虑风险评价结果，安全信息可能包括危险的类型，溢出物的处置要求，烧伤或其他创伤，合适的储存程序，安全处理方法，正确标识等。涉及化学品使

用的人员应得到并理解上述信息。

实验室应在一定期限内保存所有化学品(尤其是危险化学品)的详细清单及相关记录和资料,并定期更新。

5.6.1.3 标识和标签

GB/T 27476.1—2014 中 5.6.1.3 的内容适用。

增加下述内容:

装有化学品的容器均应贴有明显的、符合要求的标签,标签宜包括该化学品的名称、类别、潜在的危险性、应采取的防护措施等。不应使用未贴标签的容器中的化学品。有关标识和标签的更多要求见 GB 190、GB 20577、GB 20581、GB 20582、GB 20589、GB 20590。

5.6.2 化学品存储和使用

5.6.2.1 通用要求

GB/T 27476.1—2014 中 5.6.2 的内容适用。

5.6.2.2 化学品存储基本要求

化学品存储应按化学品类别,进行分类存储。化学品分类可参考《危险化学品名录》。同时化学品存储应参考 GB 15603、GB 17914、GB 17915、GB 17916 的相关要求。对于剧毒化学品、易制毒化学品、易制爆化学品等化学品的存储应严格按照国家相关法律法规要求,制定相应要求。

5.6.2.3 防范措施

在存储化学试剂过程中,以下防范措施应予以遵守:

- a) 危险化学品的数量应保持最小量,并与其使用量和保存期限相对应。部分化学品在存储过程中易发生分解或发生化学反应,导致危险性增加。这类化学品应登记并妥善保管;
- b) 盛放危险化学品的容器应密封,防止由于容器或包装泄漏致使危险化学品释放;
- c) 所有存储的包装物应贴上准确的、易于辨认的标签;
- d) 化学品的存储,包括废物,应依据化学品的性质和相互间反应活性。不相容的化学试剂应分开保存,如凭借化学试剂柜防火或者采用空间隔离。不相容的液体应提供独立的溢出液收集区;
- e) 打开包装、转移内容物、分配化学试剂或取样均不应在存储危险化学物质的橱柜中或橱柜上操作,除非橱柜具有针对上述目的的特别设计,且启用合适的安全程序和安全防护装备;
- f) 使用铝质圆柱型容器(包括灭火器),应防止不相容危险化学物质在该处使用;
- g) 材料的接收和分发、危险品包装的检查应制定规定(如详细台账等);
- h) 应对化学品包装进行严格检查以确保其完整性。泄漏或危险的包装应转移到安全处重新包装或处理。标签应重新加贴,如果需要,需清楚的辨别包装的内容物;
- i) 当房间存储有易燃物质或热敏感化学品时,明火或者电辐射加热器等都不能用于加热房间;
- j) 作为正常或非正常操作的一部分而出现的易燃蒸气或可燃物的区域应按照相关标准与规定分类。避免着火源的相关要求应与实际情况一致,除非着火源是受控的和试验必需的,如使用煤气灯;
- k) 在室温条件下不稳定的物质应保存在可维持在一定温度范围的设施中。当使用时,应提供可靠的安全措施。物质因温度变化而产生有害物的风险应被清晰的标注;
- l) 避免化学试剂及其容器被阳光直射;
- m) 独立包装应选择合适的类型和大小,以减少数量,降低处置风险。应避免使用易碎的或不防溢

出的包装；

- n) 不相容化学品存在于同一工作区域时,应采取预防措施以防其不慎接触或混合；
- o) 挥发性、毒性物质应被存放在连续机械通风的通风橱柜内,远离着火源与热源。

5.6.2.4 存储中化学品的隔离

考虑到化学品隔离的需要,可采用下列化学品分类方法:

- a) 爆炸品(第1类);
- b) 压缩气体和液化气体(第2类);
- c) 易燃液体(第3类);
- d) 易燃固体、自燃物品和遇湿易燃物品(第4类);
- e) 氧化剂和过氧化物(第5类);
- f) 毒害品和感染性物品(第6类);
- g) 放射性物品(第7类);
- h) 腐蚀品(第8类)。

气溶胶,尤其是含有易燃或有毒有害物质时,也要予以关注。

不相容物质可能存在于所给条款中的同一分类。应寻求深层次信息确保不相容物质有适宜的隔离。

5.6.2.5 化学品存储方式

根据需要,化学品可存放于开放的实验台架、化学品存储柜或存储间内。

放置在架子上的化学品应遵循以下要求:

- 对置于工作台上的样品架,化学品存储高度建议不高于地面 1.6 m;
- 样品架及其构造应便于化学品的存储,或者利于化学品的保护;
注:不推荐刨花板或类似板材。因其受潮或遭遇化学物品时易损坏而产生危险。
- 不应超过试剂架的最大允许存储量;
- 用于存储试剂的试剂架严禁横向移动。

为减少污染风险,液体样品应置于固体样品下方存放,且液体样品应存放尽可能的低,从而减少容器破裂和泄漏的危险。

5.6.2.6 实验室化学品存储量

5.6.2.6.1 实验室开放存储化学品的量

实验室开放存储化学品的量应与实验室操作的最小用量相一致。用完后,试剂应放回存储柜。

对于特殊类别的化学品或者项目,由于其毒性或管理要求,可增加额外的存储要求。危险化学品的转移应遵守相关法规,如某种形式硝化纤维或包含硝化纤维的产品,应被单独进行风险评价,运输转移量和存储情况应依照风险评价结果而定。

对纳入法规管控的化学品,如剧毒化学品、易制毒化学品、易制爆化学品等化学品等应增加附加的存储要求。

5.6.2.6.2 存储柜化学品存储量

实验室存储柜危险化学品存储量宜按最小使用量储存。

5.6.2.6.3 独立存储间化学品存储量

化学品独立存储间应位于实验区底层或隔离的独立房间。对于位于其他区域楼层的存储间应对其

风险性进行评价。

5.6.2.7 化学品的使用

附录 A 列举了易燃化学品、有毒化学品、腐蚀性物质、高反应活性化学品、不稳定化学品的处理程序和气体参考处理方法,及特殊危险源。

5.6.3 实验室废物的处理、标识与处置

5.6.3.1 总则

GB/T 27476.1—2014 中 5.6.3.1 的内容适用。

增加下述内容:

实验室所有废物均应按相关法律、法规及安全规程收集、标识、存放和处理,可参考 GB 18597 标准。实验室应建立收集、储存和处理实验室化学废物的安全程序。

化学废物应使用合适的容器收集存储,该容器应根据废物类型明确标识。同时在使用前容器需进行净化去污处理。并且应考虑化学废物储存的兼容性,如有必要应分开存放。废物与那些因储存而变质的化学品在一起可能会使危险性增加,例如压力升高或爆炸。这类废物应加以识别并进行有效管理。

化学废物可分成水溶液、有机溶剂、含重金属的溶液、不溶于水废物、氯化溶剂类、氧化物及普通实验室垃圾等,如有必要还可对特殊类型的混合物进行细分,例如氰化物、爆炸性材料或石棉。相互之间能发生反应的废物不应一起存放。易形成过氧化物的废物在离开实验室前要进行适当的评价和处理。

存储化学废物的容器应置于通风良好且便于运送的区域。存放废物的区域应具有防烟、防火等设施,必要时增加防火隔离设施。

5.6.3.2 收集

GB/T 27476.1—2014 中 5.6.3.2 的内容适用。

5.6.3.3 分离和标识

GB/T 27476.1—2014 中 5.6.3.3 的内容适用。

增加下述内容:

各类实验室废物都应进行适当的隔离,并暂时收集和存放以便运输和处理。所有废物在离开实验室前,都应具有适当的标签标识。

废物的标识语的指导原则可从相关政府机构获得。若无明确要求,推荐的标识语应包含下列信息:

- 物质名称或组成、单一废物列出运输名、UN 号或 CAS 号;
- 如有可能,对兼容性的混合废物列出主要组分及分子式;
- 在合适的地方标识警示词语;
- 如要求特殊程序来控制紧急情况或对接触者有生命威胁,应在必要处提供额外的警示信息;
- 对于混合废物,以上信息应基于主成分或构成主要风险的成分考虑。

在容器被清洗除去废物或废物完成处置前,标签应紧紧地固定在容器上。标签应能抗降解,并且不应固定在容器开启处。标签上的字应经久耐用,字号和字体应便于辨识与使用。

5.6.3.4 搬运和储存

GB/T 27476.1—2014 中 5.6.3.4 的内容适用。

5.6.3.5 处置

GB/T 27476.1—2014 中 5.6.3.5 的内容适用。

增加下述内容：

废物应实现最少化,尤其注意溶剂的回收和重复利用。对于难处理的废物,特别是含重金属的废物,不能直接排放到环境中。

化学废物应及时收集并从工作区域转移走,按要求存放在指定的符合存储要求的安全区域并登录化学废物台账。

化学废物应交付有资质的化学废物处置公司处置。

5.6.4 溢出物管理

5.6.4.1 基本要求

应防止化学品泄漏或溢出,如有泄漏或溢出应及时进行控制,并按相关化学品信息进行处理。

实验室对溢出物的处理取决于溢出物的危害(毒性、腐蚀性、可燃性及环境危害性等)和溢出物的量。溢出物可能造成环境污染和交叉污染的后果,溢出物的风险评价应考虑上述后果。低风险的、低挥发性的溢出物可以通过擦拭除去。对大量高风险的或高挥发性的溢出物,清洁人员要穿戴防护服和呼吸保护装置后方可进行清洁工作。

5.6.4.2 控制预案

实验室有关溢出物的控制应制定相应预案,包括培训实验室人员正确地处理事故,编写操作规程,为受训的处理人员提供有关信息的来源以帮助他们能够正确的了解特殊的环境情况等,应对溢出评价结果进行审查,综合考虑 SDS、法律法规以及其他材料的相关信息。一旦发生泄漏或溢出事故,应立即执行应急预案,并考虑通知应急服务机构。

应急处置材料和设备应存放于合适易取的地方,如:

- “不得进入”标志或隔离带;
- 相关危险的标志;
- 提供大量合适类型的吸收材料或溢出处理工具箱;
- 合适的个体防护装备。

5.6.4.3 通风柜内溢出物的控制

500 mL 以下的泄漏可采用合适的吸附剂吸收或擦净。如果出现更大的溢出、泄漏或破裂,则应采取更进一步的措施。

通风柜内的溢出物建议采用下列程序进行处置:

- 确保通风柜正常工作;
- 在溢出物上覆盖专用的吸收材料或中和剂;
- 对靠近溢出物的污染材料和设备以及通风柜的表面进行清洁;
- 在通风柜内脱下防护手套。衣服如被污染应脱下,清洗干净手和手臂;
- 对任何废物和已用过的吸收剂按规定程序进行处置。

5.6.4.4 通风柜外溢出物的控制

通风柜外的溢出可能发生在人员有限的工作区域内,也有可能发生在较多人使用的公共区域。应有充分的防护措施,并尽可能减少发生泄漏的概率,实验室内外、公共区域的化学品的移动均应考虑在

内。泄漏的处置应考虑泄漏物质的数量、物理、化学性质、泄漏方式等因素。

当液体泄漏时,通常会分散成三个部分:

——大量液体残留在不规则的小坑中;

——一部分液体形成液滴或小液流;

——一部分液体则可能在空气中传播(挥发或与空气中尘埃结合)。

液体挥发与空气中尘埃相结合后,大颗粒的悬浮尘埃会迅速沉淀下来,但是小颗粒的尘埃会悬浮在空中很长时间,并有可能随通风系统飘至到其他地方。在实验室内一旦发生液体的泄漏,应考虑潜在的空气尘埃问题。

封闭区域尤其是仓库和地下实验室的泄漏问题,应予以特殊考虑。

对实验室内化学品泄漏的处理方法应根据物质的危害情况来确定,包括物理化学性质、泄漏量。应在 SDS 上查阅化学品的泄漏处置方法。对特大的泄漏可通过消防人员进行处置。

附 录 A
(规范性附录)
化学品危险及安全使用

A.1 化学品危险

化学品危险性取决于其物理、化学性质及其与生物体的相互作用。

在化学品存储容器与被存放物质不兼容(如把过氧化物放在金属容器中),或者存放条件很恶劣(如高温或可导致容器损坏的条件)等情况下,化学品可能引发危险。宜考虑使用危险性较小的化学品,以代替危险性较大的化学品。

A.2 气体的危害与安全使用

A.2.1 所有压缩和液化气体均具有危险性,危险性包括下列一个或几个方面:

- a) 压缩状态——突然发生的快速膨胀和从容器中释放气体时巨大的压力,如石油液化气;
- b) 低温——很多气体,突然释放时,由于会绝热膨胀,会变得很冷。以冷冻液体状态储藏在低温下释放的气体也具有特别低的温度;
- c) 反应性——由于具有较高浓度,很多气体(如氯气、氧气、氨气)从压缩状态下释放时,很容易与某些物质发生反应;
- d) 易燃性——很多压缩气体是易燃的,需应特殊对待,高浓度和高压增加了潜在的危险性;
- e) 毒性——气体的毒性,如氨气和氯气,随着在空气中浓度的增大而增大;
- f) 耗氧性——气体释放可取代空气致人窒息而死亡,即使这些气体本身可能是无毒的,如二氧化碳、氩气和氮气即属于此类气体;
- g) 密度的影响——比空气重的气体,如液化石油气和二氧化碳,在未被稀释(或损耗)的情况下,可传播很远。

根据性质,实验室中使用的气体,通常包括下列三类(每一类都表明其特有的危险):

- a) 高压气瓶中的气体,压力大约为 14.7 MPa(2 000 psi)或 30.0 MPa(4 325 psi),如氧气、氮气、氢气和甲烷属于此类气体;
- b) 压力气瓶中液化或溶解的气体,如液化石油气、丙烷、乙烯、乙炔、氯气、氨气和二氧化硫属于此类气体;
- c) 压力在 100 kPa(大约一个大气压)和 20 MPa 之间,置于有夹层的真空容器中的冷冻气体,如冷冻氩气、氮气、液态空气、二氧化碳、氧气、氮气等属于此类气体。

气瓶的储存和放置建议按 GB/T 27476.1 和《气瓶安全监察规程》标准及法规的要求。

A.2.2 压缩和液化气体(不包括低温气体)的处理:

除了《气瓶安全监察规程》和 GB/T 27476.3—2014 对于机械方面的要求,处理压缩和液化气体(不包括低温气体)还需采取以下化学方面的预防措施:

- a) 气体在使用前所接触的物质应与其化学性质相适应。易燃气体的气瓶或管道应接地;
- b) 当检测氧气系统是否漏气时,泄漏检测溶液应与氧气相适应;
- c) 若气体具有腐蚀性或毒性,在使用前应采取足够的预防措施。应急装备应随手可用,如防毒面具、呼吸装置、复苏器和解毒剂,同时还应进行相应的培训;
- d) 应对气体和管道的通风进行管理。对于气瓶中的易燃性气体,气瓶应垂直放置于通风良好的

地方。液化石油气不能在有潜在着火源的地方释放；

- e) 当释放液化气体时,应穿防护服,带绝缘手套,带眼罩和面罩。取样人员应用甲醇除去取样过程中在阀和接头处的冰。

此外,推荐使用下列预防措施:

- a) 乙烯不应接触铜或含铜量高于 65% 的合金;
- b) 空的气瓶最好剩余少量正压,以防被水汽或空气污染。空的气瓶应标注“空”,并从工作区移至适当的存放处隔离;
- c) 对于氟气、氨气、氯气等气体,在处理过程中可能遇到的危险的信息应从供应商处获取,相关要求和建议应便于取阅,同时应参考相关国家规定及标准的要求;
- d) 高浓度有害或可燃气体的使用区域应受到监控。应使用人工系统(如带有手动泵的气体检测管),而带有远程传感器的自动报警系统是首选。在轻质烃类气体和液体的存储区,应使用烃类气体探测器。对于轻质易挥发烃类气体(如甲烷和乙烷),应使用天花板探测器。而对于重质烃(如丙烷和丁烷),应使用地板探测器等。

A.3 易燃化学品

A.3.1 易燃化学品分类

易燃化学品可分为以下几类:

- a) 易燃气体;
- b) 易燃液体;
- c) 易燃固体;
- d) 可自燃的物质;
- e) 遇水会放出易燃气体的物质。

下列注意点适用于易燃化学品的使用:

- a) 易燃化学品应存放在通风良好、低温区域,且不应在着火源附近使用,如明火、热表面、电器开关冒出火花附近,或有静电的地方;
- b) 即使在常温下,易燃气体和易燃化学品的蒸气也可能被气流携带至实验室各处。蒸气有可能被点燃、着火,使周围物品着火或点燃易燃化学品本身。所以,易燃化学品应在通风良好的地方或通风柜内使用;
- c) 存放易燃化学品的容器不得开口放于实验室或存储区内。化学品取用完后应盖紧;
- d) 在使用可自燃的化学品(如黄磷、兰尼镍催化剂)前应查询专家关于安全处置程序的建议;连续或大量使用易燃有机溶剂时,考虑到操作的特殊性应充分通风。强制通风在这种情况下非常必要,必要时应使用防爆电子装备。

A.3.2 易燃液体的预防措施

使用该类物质应采取下列预防措施:

- a) 工作区域不允许存在明火或其他着火源;
- b) 易燃物质的加热应使用带有防爆装置的加热罩、水浴、油浴、蒸气或红外辐射源;
- c) 在此区域使用电器应遵循爆炸危险场所安全及电气安全相关规定;
- d) 自燃点很低的物质要采取特殊的预防措施,例如,二硫化碳可被蒸气管道甚至助听器这类低耗电电子装置点燃;
- e) 易燃物质应在通风柜中操作或在特别构建的专门系统中操作;回流与蒸馏装置不能无人看管,除非有自动切断的安全装置;

- f) 工作区内易燃液体存放量不应超过一天操作所需数量。剩余化学品应放回适当的存储区；
- g) 易燃液体不能倒入排水沟或排水孔，除非是为此目的专门设计和建筑的排水沟。该类物质的处理应遵守相关法律法规。

A.3.3 易燃固体

自燃物质，如金属氢化物和金属烷基物应由接受过相关培训的专业人员使用，使用该类物质时应佩戴相应防护装备（如防护服、眼罩等）。

金属粉末，如镁、铝、锌、铁粉末，不能与氧化物接触放置，如不能接触硝酸盐、氯酸盐、高氯酸盐或者氧化物，从而避免形成易爆混合物。

遇水会发生反应放出易燃气体的物质，在使用和存储过程中应避免接触水及避免接触潮湿空气，同时对于该类物质应根据其特性准备干粉灭火器或干燥的黄沙用于灭火，不能使用二氧化碳灭火器。

A.4 有毒化学品

当有毒物质为液体或气体形式时，其被吸入或通入皮肤吸收的危险是显而易见的。

当有毒物质为固体形式时，还存在吸入有毒粉尘或吞咽指甲或皮肤上有毒残留物的危险。

处理有毒物质时，应佩戴手套或使用适当的防护设备。更完全的保护措施是使用手套箱或者其他的封闭系统。

A.5 腐蚀性物质

这类物质通过直接反应可以伤害或破坏物品或人体组织。在《危险化学品名录》中列举了腐蚀性物质。使用该类物质应注意其主要危害为腐蚀性，但同时也应关注其附带的危害，如可燃性、氧化性或毒性。如：一些腐蚀物质同时也是氧化剂，可以氧化存储容器。

A.6 高反应活性化学品

化学品，如强氧化剂，甚至是一些常用的试剂都存在危险的高反应活性。

活泼化学品的混合能产生放热反应，产生大量的热。混合化学品产生的热能可引起火花，导致活泼化合物燃烧、释放毒气、着火或爆炸。在使用这些活泼化学品时应格外小心。

彼此反应剧烈的物质不能存放过近。正确的储存条件信息应从生产商或相关法律法规获得。当把高反应活性化学品从一个容器转移至另一容器时，要确保化学品与容器的兼容性，并贴上正确的标签。

化学品应与容器先前所装的物品兼容。如果可能，化学品应尽量转移到干净、烘干的新容器中。

使用高反应活性化学品时，为保护眼睛应佩戴护目镜或面罩。

当分配或处理活泼化学品或清洁其泄漏物时，适当的安全设备应随手可取。地排水，隔离堤和存储间内通风状况均非常重要。

A.7 不稳定化学品

无论是自发的还是由于与周围环境接触引起，许多易发生强烈反应的化学品都能产生爆炸或火灾，如过氧化物。不稳定的化学品应在容器标识或用警示词语标明，在化学品安全技术说明书也有相应说明。

化合物不稳定的信息可以在参考文献中查找。使用不稳定化学品应制定附加的授权和安全使用、

储存程序。

应处置掉化学实验中剩余的不稳定化学品。可考虑用远程控制装置对剩余的不稳定化学品进行处理。

A.8 特殊危险源

下列几点应被视作特殊危险源：

- a) 溶剂蒸发：易燃有机液体在封闭区内蒸发可能形成易爆混合物。即使是空气中 2% 的蒸汽，如 30 L 的空气中含有 2.5 mL 的乙醚，也足以构成等同于最低爆炸极限的混合物；
- b) 着火源：热表面的蒸汽、电火花或电子仪器都可能引燃易燃蒸汽；
- c) 电冰箱：经特殊设计并除去着火源的电冰箱可用来存放易燃化学品。经专家改装，除去着火源的家用电冰箱也可使用；
- d) 冷藏室：冷藏室并非绝对的安全，在进入冷藏室或冷藏间存放和使用易燃溶液前应查阅有关的使用说明；
- e) 静电：两个表面或液体的相对运动能引起电荷分离，产生静电。下列是静电常见的产生方式：
 - 1) 泵抽烃类物质；
 - 2) 带子与滑轮的摩擦；
 - 3) 未接地的压缩气体管；
 - 4) 绝缘固体的摇动；
 - 5) 混合两种不相溶的液体，使其中一种从另一种析出；
 - 6) 蒸汽、水蒸气和可压缩气体的泄漏；
 - 7) 塑料板或表面从金属或非金属物体上分离。

应小心静电荷，相对移动可能产生静电并存储在身体或衣服上。避免使用全合成纤维制成的实验服。主要的危险来源于这些电荷所处的易燃的环境，当它的能量释放出来就成为着火源。其次是带有静电荷的人，当他装卸物品时，电荷接地也将有危险。工作区域对每一个部分和员工应有充足的低电阻接地线路，以确保安全。如墙上的铜杆、从容器接到墙上或接地的编成麻花状的铜线或接地网等。

参 考 文 献

- [1] GB 12348 工业企业厂界环境噪声排放标准
 - [2] GB 19269—2009 公路运输危险货物包装检验安全规范
 - [3] GBZ 1 工业企业设计卫生标准
 - [4] JGJ 91 科学实验建筑设计规范
 - [5] AS/NZS 2243.1 Safety in laboratories—Part 1: Planning and operational aspects
 - [6] AS/NZS 2243.2 Safety in laboratories—Part 2: Chemicals aspects
 - [7] AS/NZS 2243.10 Safety in laboratories—Part 10: Storage of Chemicals
 - [8] 崔克清. 危险化学品安全总论 [M]. 北京: 化学工业出版社, 2005.
 - [9] 杨书宏. 作业场所化学品的安全使用 [M]. 北京: 化学工业出版社, 2005.
 - [10] 国家化学生产监督管理局. 危险化学品安全评价 [M]. 北京: 中国石化出版社, 2003.
 - [11] 胡忆洵. 危险化学品应急处置 [M]. 北京: 化学工业出版社, 2009.
 - [12] 王罗春, 何德文, 赵由才. 危险化学品废物的处理 [M]. 北京: 化学工业出版社, 2006.
 - [13] 国际劳工组织. 作业场所安全使用化学品公约 (第 170 号国际公约) [Z], 1990.
 - [14] 国际劳工组织. 作业场所安全使用化学品建议书 (第 177 号建议书) [Z], 1990.
-