实验室安全培训指南

（第 18 期）

实验室建设与安全管理工作领导小组　　2026 年 11 月 18 日

【本期导读】

一、安全提醒

实验室冬季安全注意事项清单

二、政策文件

实验室化学品安全相关规定

三、警钟长鸣

上海某高校实验室爆炸事故

四、实验室安全培训指南

1. 化学品的安全防护

2. 实验室安全基础知识

【安全提醒】

实验室冬季安全注意事项清单

1. 严禁违规取暖：实验室、库房内严禁使用“小太阳”、电暖器、热得快等大功率或明火取暖设备。

2. 严控用电负荷：不得私拉乱接电线，插排不得串联使用，避免多个大功率设备共用同一插座。

3. 检查线路老化：重点检查电线、插头、插座、配电箱是否老化、发热、打火，发现问题立即停用报修。

4. 人走断电：离开实验室前关闭非必要设备电源，特别是加热、制冷、充电、烘箱、马弗炉、管式炉等设备。

5.保持消防通道畅通：安全出口、疏散通道、消防器材周围不得堆放纸箱、试剂、气瓶、杂物。

6.易燃物远离热源：酒精、丙酮、乙醚等易燃试剂及纸箱、塑料袋等不得靠近暖气、加热设备、配电箱。

7.气瓶安全管理：气瓶应固定防倾倒，远离热源和阳光直射；检查减压阀、管路是否老化漏气，可燃气体与助燃气体分开存放。

8.危化品规范储存：冬季低温可能造成试剂结晶、分层、冻裂，入库前核对性质；不得将易冻裂容器直接置于低温室外或窗边。

9.注意低温试剂冻害：水溶液、缓冲液、部分试剂避免冻结导致容器破裂；需低温保存的按规定存放，不得随意放入室外“自然冷冻”。

10.加强通风换气：冬季门窗紧闭，使用有机溶剂、挥发试剂、气体实验时必须开启通风橱或机械通风。

11.防静电管理：干燥季节注意防静电，易燃易爆场所应使用防静电装置，避免化纤衣物剧烈摩擦和随意倾倒易燃液体。

12.防滑防冻：雨雪天气及时清理门口、走廊、楼梯积水结冰，设置防滑提示；实验区不得湿滑作业。

13.水管防冻裂：检查水龙头、冷凝水管、冷却水系统，必要时保持微流或排空；长期不用设备排尽存水。

14.设备预热与温控：冬季设备启动前按规程预热，烘箱、马弗炉、水浴锅、油浴锅不得超温运行，温控和报警装置须有效。

15.实验过程不得脱岗：加热、高压、低温、离心、反应等实验须有人值守或可远程监控，过夜实验严格审批。

16.门窗与防盗防冻并重：离开时关窗锁门，但不得封闭必须

通风的排风口；雪天注意窗台渗水、冻裂。

17.应急物资与培训到位：检查灭火器、洗眼器、应急喷淋、吸附材料、急救箱是否可用；对师生开展冬季用电、消防、防冻防滑和应急演练。

重点提醒：冬季实验室最常见风险是违规取暖、插排过载、门窗紧闭通风不良、气瓶和危化品管理松懈、水管冻裂及地面湿滑。建议每周至少开展一次专项巡查并留存记录。

【政策文件】

实验室化学品安全相关规定

文件名称	条款规定
《中华人民共和国危险化学品安全法》	**第四条** ……危险化学品安全管理工作实行管行业必须管安全、管业务必须管安全、管生产经营必须管安全，强化和落实单位主体责任与政府监管责任，建立单位负责、职工参与、政府监管、行业自律、社会监督的机制。 **第五条** 生产、储存、使用、经营、运输危险化学品的企业、学校、科研机构、医疗机构、检测机构、检验机构等单位（以下统称危险化学品单位）应当实行全员安全生产责任制，构建安全风险分级管控和隐患排查治理双重预防机制，加强安全生产标准化、信息化建设，其主要负责人对本单位的危险化学品安全生产工作全面负责。 危险化学品单位应当具备法律、行政法规规定和国家标准、行业标准要求的安全条件，建立健全安全管理规章制度和岗位安全责任制度，对从业人员进行

	安全生产教育和培训，为从业人员提供符合国家标准或者行业标准的劳动防护用品，依法参加工伤保险。从业人员应当接受教育和培训,考核合格后上岗作业;对有资格要求的岗位，应当配备依法取得相应资格的人员。 **第四十六条** 县级以上人民政府有关部门应当依照职责分工，加强对企业、**学校、**科研机构、医疗机构、检测机构、检验机构等单位使用危险化学品的监督管理。 **第四十七条** 使用危险化学品的单位的使用条件（包括工艺）应当符合法律、行政法规的规定和国家标准、行业标准的要求，并根据所使用的危险化学品的种类、危险特性以及使用量和使用方式，建立健全使用危险化学品的安全管理规章制度和安全操作规程，保证危险化学品的安全使用。 **第五十一条** 使用危险化学品的单位应当将其作业场所使用的化学品安全技术说明书和化学品安全标签提供给从业人员，并加强培训教育，告知从业人员正确使用的方法和在紧急情况下应当采取的措施。 使用危险化学品的个人，应当了解危险化学品的危险特性、正确使用方法和防护措施，不得违法使用、储存、处置危险化学品。 **第五十七条** ……任何单位和个人购买危险化学品时，有权向危险化学品生产企业、经营企业索取有关危险化学品的安全技术说明书，了解其危险特性、防护措施和使用方法。

	第五十八条 ……个人不得购买剧毒化学品(属于剧毒化学品的农药除外）和易制爆危险化学品（含有易制爆危险化学品的食品添加剂、药品、兽药、消毒剂等生活用品除外）。
《高等学校实验室安全规范》	**第二十三条** 危险化学品须向具有生产经营许可资质的单位 购买；剧毒化学品、易制毒化学品、易制爆化学品、麻醉药品和 第一类精神药品、爆炸品等购买前须经学校审批，报公安部门批 准或备案后，向具有经营许可资质的单位购买，并保留报批及审 批记录；麻醉药品、精神药品等购买前还须向药品监督管理部门 申请，报批同意后向定点供应商采购。 **第二十四条** 对危险化学品建立动态管理台账，实验室设置专用存放空间并科学有序存放，存放的危险化学品总量符合规定 要求，并按照化学试剂性质分类规范存放，化学品（含配制试剂） 标签应完整清晰。 **第二十五条** 管制化学品的安全管理须符合治安管理要求， 严格执行各项规定。剧毒化学品执行“五双”管理（即双人验收、 双人保管、双人发货、双把锁、双本账），单独存放、不得与易 燃、易爆、腐蚀性物品等一起存放，有专人管理并做好贮存、领 取、发放情况登记，登记资料至少保存 1 年，防盗等技防措施符 合管制要求；易制毒化学品应设置专用存储区或者专柜储存并有 防盗措施，其中第一类易制毒化学品、药品类易制毒化学品实行 双人双锁管理，账册保存期限不少于 2 年；易制爆化学品存量合 规，设立专用存储区或者专柜储存并有防盗与防爆措施，符合双人双锁管理要求；麻醉药品和第一类精神药品应当有

	专用账册， 设立专用存储区或者专柜储存，专用存储区与专柜的防盗等技防 措施符合管制要求，实行双人双锁管理；爆炸品单独隔离、限量 存储，使用、销毁按照公安部门要求执行。 **第二十七条** 学校应建有危险品存储区、化学实验废物贮存 站，对化学实验废物集中定点存放。 **第二十八条** 建立化学实验危废管理制度，按要求制定实验 危废管理计划并报生态环境部门备案；委托有相应危险废物经营许可证的单位，对实验危废进行清运、处置。
《教育系统重大事故隐患判定指南》	消防管理重大事故隐患判定: **（一）直接判定（存在任意一条，则直接判定为重大事故隐患）** 10.实验室内违规存放、使用易燃易爆危险品；存放、使用易燃易爆危险品的实验室设置在建筑的地下室或半地下室。 **第六条 实验实训管理中存在以下行为之一的，应直接判定为重大事故隐患:** （三）未建立实验室（实训场所）重要危险源（包括各类剧毒、易制爆、易制毒、爆炸品等有毒有害化学品，各类易燃、易爆、有毒、窒息、高压等危险气体，动物及病原微生物，辐射源及射线装置，同位素及核材料，危险性机械加工装置，强电强磁与激光设备，特种设备等）风险管控方案（包括但不限于实验室分级分类；高风险等级实验室的备案与监督；制定应急预案并定期演练；按等级实施安全检查、安全培训、安全评估、条件保障等管理）的。

	（六）违规购买、存储、使用、运输、转让或处置重要危险源的。 （七）在实验室（实训场所）内使用超出其安全许可范围的实验材料、设备或进行超出其安全等级的实验活动的。 （八）未按法律法规以及行业标准、安全技术规范等规定要求落实重大设施设备（包括存储剧毒、易制爆化学品，危废贮存站，备案生物实验室，涉源场所，特种设备等设施设备）定期环评、检测、监测、维保的。 （九）实验室（实训场所）内超量存放危险化学品；或大量使用危险气体且无气体浓度报警措施或通风设施不合格；或超规使用危险设备尤其是大型设备的。

【警钟长鸣】

上海某高校实验室爆炸事故

2016 年 9 月 21 日(星期三)上午 10 点 30 分左右，三名研究生(其中一名学生为研究生二年级学生、两名学生为研究生一年级学生)在该校的化学化工与生物工程学院 4114 合成实验室内进行氧化石墨烯制备实验。

二年级研究生做教学示范，首先在一锥形瓶中加入 750ml 浓硫酸，与石墨混合，随后将 1 药匙的高锰酸钾放入；在放入之前，二年级研究生告诉两名低年级同学，可能会有爆炸的危险，结果在药品加入后，即刻发生爆炸。师生立即拨打“110”和“120”，并进行了现场处置。

事故共造成一名研究生轻伤，两名研究生重伤,2 名重伤研究生(一名二年级学生、一名一年级学生)，均为男性，分别为 24 岁和 23 岁，主要因实验爆燃致化学试剂高锰酸钾等灼伤头、面部和眼睛，其中研二学生双目失明，研一学生有失明的可能性。

事故解析: 氧化法制备石墨烯是最常见一种化学制备方法，需要用到浓硫酸和高锰酸钾等强氧化剂，是一个反应剧烈且自放热反应，所以应根据相关规程操作进行。但在实验过程中，三名同学却犯了本不该犯的错误:

一是没有做好安全有效的个人防护措施(如果当时戴上护目镜，就会把对眼睛的伤害降到最低程度);

二是对主要反应物料高锰酸钾进行调整，却在无化学计量的情况下进行;

三是锥形瓶作为容器，不能用于后续反应的加热操作;

四是没有做实验前的风险评估，根据规程本实验需要在冰水浴中进行操作。

来源：https://bwc.jsut.edu.cn/_t85/2026/0505/c2972a211835/page.htm

【实验室安全培训指南】

化学品的安全防护

一、防毒

1. 实验前，应了解所用药品的毒性及防护措施。

2. 操作有毒气体(如 H_2S、Cl_2、Br_2、NO_2、浓 HCl 和 HF 等)应在通风橱内进行。

3. 苯、四氯化碳、乙醚、硝基苯等的蒸气会引起中毒。它们虽有特殊气味，但久嗅会使人嗅觉减弱，所以应在通风良好的情况下使用。

4. 有些药品(如苯、有机溶剂、汞等)能透过皮肤进入人体，应避免与皮肤接触。

5. 氰化物、高汞盐($HgCl_2$、$Hg(NO_3)_2$等)、可溶性钡盐($BaCl_2$)、重金属盐(如镉、铅盐)、三氧化二砷等剧毒药品，应妥善保管，使用时要特别小心。

6. 禁止在实验室内喝水、吃东西。饮食用具不要带进实验室，以防毒物污染，离开实验室及饭前要洗净双手。

7. 必要时佩戴防毒面具。

二、防爆

可燃气体与空气混合，当两者比例达到爆炸极限时，受到热源(如电火花)的诱发，就会引起爆炸。

1. 使用可燃性气体时，要防止气体逸出，室内通风要良好。

2. 操作大量可燃性气体时，严禁同时使用明火，还要防止发生电火花及其它撞击火花。

3. 有些药品如叠氮铅、乙炔银、乙炔铜、高氯酸盐、过氧化物等受震和受热都易引起爆炸，使用要特别小心。

4. 严禁将强氧化剂和强还原剂放在一起。

5. 久藏的乙醚使用前应除去其中可能产生的过氧化物。

6. 进行容易引起爆炸的实验，应有防爆措施。

三、防火

1. 许多有机溶剂如乙醚、丙酮、乙醇、苯等非常容易燃烧，大量使用时室内不能有明火、电火花或静电放电。实验室内不可存放过多这类药品，用后还要及时回收处理，不可倒入下水道，以免聚集引起火灾。

2.有些物质如磷、金属钠、钾、电石及金属氢化物等，在空气中易氧化自燃。还有一些金属如铁、锌、铝等粉末，比表面大也易在空气中氧化自燃。这些物质要隔绝空气保存，使用时要特别小心。 实验室如果着火不要惊慌，应根据情况进行灭火，常用的灭火剂有:水、沙、二氧化碳灭火器、四氯化碳灭火器、泡沫灭火器和干粉灭火器等。

可根据起火的原因选择使用，以下几种情况不能用水灭火:

(1)金属钠、钾、镁、铝粉、电石、过氧化钠着火，应用干沙灭火。

(2)比水轻的易燃液体，如汽油、笨、丙酮等着火，可用泡沫灭火器。

(3)有灼烧的金属或熔融物的地方着火时，应用干沙或干粉灭火器。

(4)电器设备或带电系统着火，可用二氧化碳灭火器或四氯化碳灭火器。

四、防灼伤

强酸、强碱、强氧化剂、溴、磷、钠、钾、苯酚、冰醋酸等都会腐蚀皮肤，特别要防止溅入眼内。液氧、液氮等低温也会严重灼伤皮肤，使用时要小心。万一灼伤应及时治疗。

来源：https://elab.nefu.edu.cn/info/1062/1147.htm

实验室安全基础知识

1.化学试剂常见安全标识

✧ https://article.xuexi.cn/articles/video/index.html?art_id=8930081299277255130&source=share&reedit_timestamp=1655378275000&study_style_id

=video_default&to_audit_timestamp=2022-06-16+19%3A17%3A55&share_to=wx_single&part_id=12297336644470392756&bm=1&xxqg_jm=dtxuexi%3A%2F%2Fappclient%2Fpage%2Fepisode_play%3Freco_type%3D1%26itemId%3D8930081299277255130%26cid%3D1156%26immersion_transfer_info%3D%257B%2522shr_info%2522%253A%25221%2522%257D

2. 爆炸与易燃液体的安全防护

✧ https://article.xuexi.cn/articles/video/index.html?art_id=1164267261 9825514467&read_id=fba7b975-b4c3-43fa-8422-f601cea02b1f&ref_read_id=&reco_id=&mod_id=&cid=&source=share&study_style_id=video_default&reedit_timestamp=1655378275000&to_audit_timestamp=2022-06-16%2B19%3A17%3A55

培训要求:

本次培训计 0.5 学时，各单位要结合本单位实际抓好组织领导工作，统筹安排好时间、地点、人员，将本次培训内容覆盖本单位全体师生，并做好培训记录留档工作。