

居安思危 已在危中
防患未然 严守底线



北京交通大学
BEIJING JIAOTONG UNIVERSITY

北京交通大学实验室 安全手册

急救电话：120 999
火警电话：119
报警求助：110
校内报警：51687110
校内急救：51683647
平安校园服务中心：51683647
实验室技术安全监督邮箱：sysaqjd@bjtu.edu.cn

实验室安全管理处 编制



序 言

实验室是进行实验教学、科学研究、人才培养和技术服务的重要场所。实验室安全是开展实验教学和科学研究的基本前提，是保障实验人员人身安全及实验室环境安全的首要任务，更是创建平安校园的重要环节之一。为深入贯彻习近平总书记关于安全生产的重要思想，强化安全红线意识，科学防范安全风险，增强师生员工的安全知识和应急能力，实验室安全管理处遵循“安全第一、预防为主”的方针，坚持以人为本的理念，编制此《实验室安全手册》。

本手册共有14章，讲述了在实验室工作中可能遇到的安全风险及其处置和预防方法，旨在通过全体师生的阅读营造浓厚的实验室安全文化氛围，让全校师生牢固树立“居安思危，已在危中，防患未然，严守底线”的安全意识，提升师生实验室安全事故防控能力，在日常实验教学和科学研究活动中做到安全隐患勤排查、防微杜渐重落实，保证学校实验教学与科研工作安全有序进行，共同建设和谐美丽的平安校园。



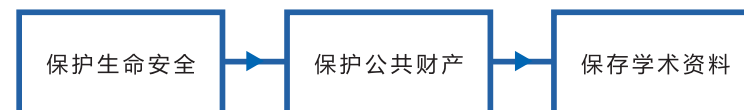
目录

CONTENTS

一、重点指南	01
二、实验室重大事故隐患提示	02
三、实验室安全注意事项	04
四、水电安全	07
五、消防安全	10
六、化学品安全	14
七、辐射安全	21
八、生物安全	23
九、激光安全	26
十、常用仪器设备安全	28
十一、特种设备安全	32
十二、实验室废弃物安全	36
十三、案例分析	39
十四、常用安全标识	43

一、重点指南

1.发生紧急事故时，应以下列优先次序处置：



2.发生实验室紧急事故时，应立即报告实验室安全负责人和学校保卫处。

- (1)报警电话：51687110
- (2)平安校园服务中心：51685110

3.常用救助电话：

- (1)校内急救电话：51683647
- (2)急救电话：120 999
- (3)火警电话：119
- (4)报警求助：110

4.实验室技术安全监督邮箱：

sysaqjd@bjtu.edu.cn



二、实验室重大事故隐患提示

实验实训管理中存在以下行为之一的，即被认定为重大事故隐患：

(1) 未建立健全并落实学校、二级单位和实验室(实训场所)安全管理三级责任体系的。

(2) 实验人员在未得到安全准入的条件下进入实验室(实训场所)开展实验活动的。



(3) 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。

(4) 涉及重要危险源的实验时, 未进行安全风险分析及制定相应防护措施的。

(5) 未经主管部门许可擅自建设、使用、转让涉及重要危险源实验室(实训场所)或设备的。

(6) 违规购买、存储、使用、运输、转让或处置重要危险源的。

(7) 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。

(8) 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。

(9) 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。

(10) 实验室未按照行业标准落实应急与急救设施设备的, 未配置安全防护用品的。

(11) 在教学楼、图书馆、食堂和集体宿舍等人员密集场所违规使用、储存易燃易爆危险品的。

(12) 电动自行车(含电池)进入实验室的。

(13) 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。



三、实验室安全注意事项

1 安全基本要求

- (1) 实验室要根据本实验室的特点制定本实验室的安全、环保管理制度和紧急事故处理的应急预案，并在醒目的位置张贴、悬挂。
- (2) 实验室门口应张贴安全信息牌，有危险的场所、设施、设备物品及技术操作等要有警示标志，并及时更新相关信息。
- (3) 实验室要指定工作人员对本实验室安全工作进行监督和检查。
- (4) 实验室管理者应该根据需要选择合适的防护用具，并负责对防护用具进行维护和更新，确保其适用、有效及完好。
- (5) 实验室合理规划，物品堆放整齐，保持室内通风、地面干燥，及时清理废旧物品。消防器材和防护用品要放在明显且便于取用的位置，保持消防通道通畅和总电源不受遮挡。
- (6) 实验室须定期排查电路、水路以及设备仪器的使用情况，及时清除安全隐患，报废老化设备。



- (7) 新进入实验室工作的学生和工作人员必须按照北京交通大学实验室安全准入制度规定参加实验室安全培训和相关仪器设备的使用培训教育，考核合格后方可从事实验室工作。
- (8) 实验人员必须遵守实验室的各项规定，严格执行操作规程，做好各类记录，了解实验潜在的安全风险和应急方案、预案，采取必要的安全防护措施。

(9) 危险品(包括但不限于放射性同位素、易制毒品、易制爆品、剧毒品、麻醉药品、精神药品、易燃易爆品、高致病性病原微生物菌(毒)种等)须严格按照国家和学校的规定进行管理，领取、保管、使用以及废弃物的处理环节要有完整的、规范的记录，要定期对危险品进行全面的核对和盘查，做到账物相符。



- (10) 放置危险品的场所要根据危险品的性质采取适当的安全防护措施，实验室人员要按规范操作，并做好个人防护。
- (11) 实验产生的废弃物要按照有关要求进行分类收集并且按照规定进行处理。
- (12) 一旦发生火灾、爆炸以及危险品被盗、丢失、泄露、严重污染和超剂量辐照等安全事故，须立即根据情况启动事故应急处理方案，并采取有效的应急措施。

2 个人安全须知

- (1) 严格遵守实验室各项规章制度和仪器设备操作规程。牢固树立“安全第一”的思想，要对自己和周围人的人身安全以及国家财产安全负责。
- (2) 了解实验室安全防护设施的使用方法及布局，熟悉在紧急情况下的紧急疏散方法和逃离路线，清楚灭火器、应急冲淋及洗眼装置的使用方法和位置，铭记急救电话。
- (3) 进入实验室时，要注意阅读该实验室的安全注意事项和设备使用规程，发现实验环境存在安全隐患，或者不符合实验要求，要及时向实验室管理人员报告。
- (4) 进行实验操作时，要根据需要选择合适的防护用品，做好个人防护。使

使用前应确认其使用范围、有效期及完好性等，熟悉其使用、维护和保养方法。

(5) 实验时必须按实验要求着装，头发盘起，不佩戴围巾，不许穿拖鞋、短裤。

(6) 操作生物实验和有毒有害化学实验时，要穿戴符合国家或行业标准的专用防护服、防护眼镜、手套或者防毒面具等保护人身安全的有关装备才能操作相关实验。

(7) 实验过程中保持桌面和地板的清洁和整齐，与正在进行的实验无关的药品、仪器和杂物等不要放在实验台上。实验室内的一切物品应分类整齐摆放。

(8) 保持疏散通道畅通，及时处置实验室废弃物，现场设备设施码放有序，应便于电源开、关及防护用品、消防器材等的取用。

(9) 禁止在实验室内吸烟或就餐，禁止使用燃烧型蚊香，禁止使用电炉烧水、做饭等，禁止在实验室内摆放与实验无关的物品，禁止将电动车电池带入实验室充电，不在实验室从事与实验无关的活动。

(10) 尽量避免独自一个人做实验。实验人员禁止在实验设备运行期间脱岗，进行危险实验、跨昼夜实验时须有至少2人同时在场。

(11) 严禁个人出借实验室、实验仪器和药品。

(12) 实验结束后应及时清理实验物品。离开实验室时，应确认实验室水、电、物品等的安全处置，并做好身体的清洁。同时关停不使用的电闸、水阀、气阀，熄灭火源、高温热源，按程序要求关停运行的机器设备，需要泄压的高压容器要泄压。



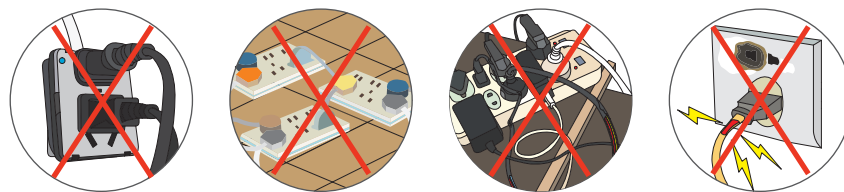
四、水电安全

1 用电安全

- (1) 不完好的电气线路及设施会导致触电事故，被电击会导致伤害甚至死亡。
- (2) 短路有可能导致爆炸和火灾。
- (3) 电弧或电火花会点燃易燃物品或者引爆具有爆炸性的材料。
- (4) 冒失地开启或操作仪器设备很可能导致仪器设备损坏、身体受伤。
- (5) 电器过载会使机器损坏、断路或燃烧。

2 触电事故预防

- (1) 当手、脚或身体沾湿或站在潮湿的地板上时，切勿启动电源开关、触摸电器用具。
- (2) 经常检查电线、插座或插头，一旦发现损毁要立即更换。
- (3) 电炉、高压灭菌锅等用电设备在使用中，使用人员不得离开。
- (4) 电器用具要保持清洁、干燥，清理电器用具前要将电源切断。
- (5) 切勿在带电情况下插、接电气线路及维修设备。



(6) 非电气施工专业人员，切勿擅自拆、改电气线路，临时线需在限定期限内使用，过期拆除。

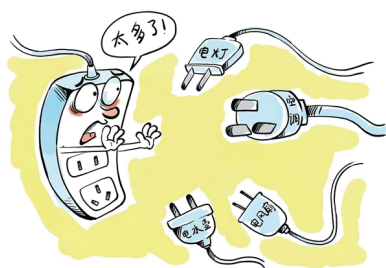
(7) 不要在一个电源插座上通过转接头连接过多的电器。

(8) 不要擅自使用大功率电器，如有特殊需要必须确保用电负荷足够。

(9) 实验室内禁止私拉电线，禁止多个接线板串接供电。

(10) 标示“高压危险”处，禁止未经许可人员进入，须配备符合国家标准绝缘防护用品和操作工具。

(11) 手持用电设备如手电钻、电烙铁等，极易引起人身安全事故，应特别注意防范，定期检查。



3 紧急事故处理

(1) 如有触电或引起火灾，务必先切断电源。

(2) 尽快将触电人员与电源分开，必要时采取急救措施。

(3) 发生火灾，迅速用灭火器进行灭火，切忌用水灭火。

心脏复苏示意图



4 用水安全

(1) 水龙头、阀门要做到不滴、不漏、不冒，不放任自流，下水道堵塞及时疏通，发现问题及时修理。

(2) 停水后，要检查水龙头是否都拧紧。开水龙头发现停水，要随即关上开关。

(3) 有水溢出要及时处理，以防渗漏。

(4) 用水设备要防冻保暖。室外水管、水龙头的防冻可用棉、

麻织物或稻草绳子进行包扎。对已冰冻的水龙头、水表、水管，宜先用热毛巾包裹水龙头，然后浇温水，使水龙头解冻，再拧开水龙头，用温水沿自来水龙头慢慢向管子浇洒，使水管解冻。切忌用火烘烤。

(5) 严禁往水斗中倾倒干冰或液氮。

(6) 实验室用自来水的水患多半来自冷凝装置中胶管的老化、滑脱。因此这些胶管一般采用厚壁橡胶管，1-2个月更换一次。

(7) 冷凝装置用水的流量要适合，防止压力过高导致胶管脱落。原则上晚上离开时关闭冷凝水。因晚间水压较白天大，如果夜间开冷凝水，则要将流量减小。

(8) 在离开实验室时要断水，确保用水仪器的安全。

(9) 实验室废液要按规定分类处置，不可随意倾倒入下水道，污染环境。

(10) 实验楼内的供水干管应标示水流方向，便于应急时寻找上游截门断水。

水是一滴滴汇聚起来的
幸福是一点点奋斗出来的



五、消防安全

1 常见火灾安全隐患

- (1) 实验室管理不到位，导致发生违反安全防火制度的现象。例如：违反规定在实验室吸烟并乱扔烟头；不按防火要求使用明火，引燃周围易燃物品。
- (2) 配电不合理、电气设备超负荷运转，造成电路故障起火，电气线路老化造成短路等。
- (3) 易燃易爆化学品储存或使用不当。
- (4) 仪器设备老化，或者未按要求使用。
- (5) 实验室未配备相应的灭火器材，或者缺乏维护造成失效。
- (6) 实验期间脱岗，或实验人员缺乏消防技能，发生事故不能及时处理。

2 实验室防火须知

- (1) 实验室每年组织学习防火、灭火知识，积极参加消防训练、应急演练。
- (2) 实验室内严禁吸烟，严禁私人使用电炉取暖、烧火、做饭。
- (3) 各实验室安全员每日下班前进行安全检查1次，检查的重点是火源、电源、电脑设备等要害部位的防火措施、安全制度的执行情况。
- (4) 电热设备用完要及时切断电源，未经实验室负责人同意，任何人不得随意装接新的电源或电源插座。
- (5) 实验室配备相应的消防器材，派专人保管，定期检查，发现问题及时更换。
- (6) 使用易燃易爆气体时，充装易燃气体与助燃气体的钢瓶不得混放，如：氧气与氢气。各种钢瓶应当远离热源、电源、明火，禁止碰撞与敲击。
- (7) 使用电炉、酒精灯要远离化学易燃品、窗帘、记录本、参考书等可燃物。

3 实验室防爆须知

- (1) 严禁在开口容器或密闭体系中用明火加热有机溶剂。注意：若用明火加热易燃有机溶剂时，须有蒸气冷凝装置或合适的尾气排放装置。
- (2) 严禁将锂、钠、钾等活泼金属与水接触。
- (3) 可燃气体钢瓶应配置可燃性气体泄漏报警装置，实时监控室内气体，保持室内通风良好，严禁使用明火。
- (4) 开启贮有易挥发液体的瓶盖时，须先充分冷却，然后开启。开启时瓶口应指向无人处。
- (5) 存放药品，应将有机药品和强氧化剂(如氯酸钾、浓硝酸、过氧化物等)分开存放。

4 火灾分类及灭火器选择

火灾类型	燃烧物	可选灭火器类型	注意事项
A类火灾	固体物质火灾，如纸张、木材、棉麻等	水型、泡沫、磷酸铵盐干粉、卤代烷型灭火器	
B类火灾	液体或可熔化的固体物质火灾，如汽油、煤油等	干粉、泡沫、卤代烷、二氧化碳型灭火器	化学泡沫灭火器不能灭B类醇、醛、酮、醚、酯等属于极性溶剂火灾
C类火灾	气体火灾，如：天然气、甲烷、氢气等	干粉、卤代烷、二氧化碳型灭火器	应先关闭气体输送阀门或管道，切断电源，再冷却灭火
D类火灾	带电火灾	卤代烷、二氧化碳、磷酸铵盐干粉灭火器	禁止用水，先断电，保持安全距离
E类火灾	金属火灾，如：钠、镁等	可用干沙、铸铁沫灭火	国外采用粉装石墨灭火器和金属火灾专用干粉灭火器。忌用水、二氧化碳及干粉灭火器

5 灭火器材及使用方法

灭火器种类	使用原理	适用范围	使用方法
 泡沫灭火器	利用泡沫隔离空气，使火源失去助燃的氧气而熄灭	适用于扑救一般B类火灾，如油制品、油脂等火灾，也可适用于A类火灾，但不能扑救B类火灾中的水溶性可燃、易燃液体的火灾；也不能扑救带电设备及C类和D类火灾	当距离着火点8米左右，即可将筒体颠倒过来，一只手紧握提环，另一只手扶住筒体的底圈，将射流对准燃烧物
 干粉灭火器	利用二氧化碳或者氮气作为动力，将干粉灭火剂喷出灭火	碳酸氢钠干粉灭火器适用于易燃、可燃液体、气体及电器设备的初起火灾；磷酸铵盐干粉灭火器除可用于上述情况外，还可扑救固体类物质的初起火灾	使用前将灭火器上下颠倒几次，使筒内干粉松动，然后将喷嘴对准燃烧最猛烈处，拔去保险销，压下压把
 二氧化碳灭火器	当干冰受热后分解为二氧化碳，利用二氧化碳隔离氧气，同时干冰吸收火源的热量，从而起到灭火作用	适用于扑救B类火灾，如煤油、甲醇、乙醇、沥青、石蜡等火灾，C类火灾，如煤气、天然气、甲烷、氢气等火灾，D类火灾，如物体带电燃烧的火灾	拔出灭火器的保险销，把喇叭筒往上扳70~90°，一手托住灭火器筒底部，另一只手握住启动阀的压把，对准目标，压下压把
 沙箱	隔绝空气，降低油面温度	干沙对扑灭金属起火、地面流淌火特别安全有效	将干燥沙子贮于容器中备用，灭火时，将沙子撒于着火处
 灭火毯	隔离热源及火焰	由玻璃纤维等材料经过特殊处理和编制而成的织物，能起到隔离热源及火焰的作用，盖在燃烧的物品上使燃烧无法得到氧气而熄灭	双手拉住灭火毯包装外的两条手带，向下拉出灭火毯。将灭火毯完全抖开，平直在胸前位置或将灭火毯覆盖在火源上同时切断电源或气源，直至火源冷却
 消火栓	射出充实水柱，扑灭火灾	主要供消防车从市政给水管网或者室外消防给水管网取水实施灭火，也可以直接连接水带、水枪出水灭火	打开消火栓门，取出水带连接水枪，甩开水带，水带一头插入消火栓接口，另一头接好水枪，握紧水枪，将水枪对准着火部位出水灭火

6 初期火灾扑救与报警

初期火灾一般不大，应由受过消防培训的实验室安全人员迅速利用实验室内的灭火器材或采取其它有效措施控制和扑救。

扑救操作要点

- ①将受到火势威胁的易燃易爆物质、压力容器等转移到安全地带。
- ②关闭实验室内电闸及各种气体阀门。
- ③对密封条件较好的小面积室内火灾，在未做好灭火准备前，应先关闭门窗，以阻止新鲜空气进入，防止火势蔓延。
- ④选择合适的灭火方式。

报警操作要点

火灾发生后，应拨打 119 火警电话向消防部门发出准确火警信息，同时尽快通知相邻房间人员撤离。

- ①准确告知发生火灾所在的单位、实验楼、房间号等。
- ②报告起火物质、火势，如只见冒烟、有火光、火势猛烈等。

7 安全疏散与自救逃生

火灾发生时要保持沉着和冷静，掌握“三要”“三救”“三不”原则，迅速采取果断措施，保护自身和他人安全，将财产损失减少到最低。

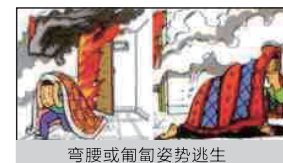
三要

- ①“要”熟悉自己所在环境
- ②“要”保持沉着冷静
- ③“要”警惕烟毒侵害



三救

- ①选择逃生通道自“救”
- ②结绳下滑自“救”
- ③向外界求“救”



三不

- ①“不”乘普通电梯
- ②“不”轻易跳楼
- ③“不”贪恋财物



六、化学品安全

1 危险化学品定义

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

2 危险化学品安全隐患

- (1) 危险化学品通常具有易燃、易爆、腐蚀、毒害和放射性等危险性质。
- (2) 腐蚀性化学药品会损伤或烧毁皮肤。
- (3) 有些易燃危险化学品在受热、遇湿、撞击、摩擦、电弧或与某些物品（如氧化剂）接触后，会引起燃烧或爆炸。
- (4) 化学药品配制、使用不当可能引起爆炸或者液体飞溅；随意倾倒化学废液会导致环境污染。
- (5) 微量剧毒药品侵入机体，短时间内即可使人、畜严重中毒、致残或有生命危险，剧毒药品使用不当会造成环境的严重污染。

3 危险化学品分类



4 危险化学品储存

(1) 一般原则

- 所有储存化学品和配制试剂都应贴有明显标签，采购化学品须配备MSDS（危险化学品技术说明书），杜绝标签缺失、新旧标签共存、标签信息不全或不清等混乱现象。配制的试剂、反应产物等应有名称、浓度或纯度、责任人、日期等信息。



- 存放化学品的场所必须整洁、通风、隔热、安全，远离热源和火源。
- 实验室不得存放大桶试剂和大量试剂，严禁存放大量的易燃易爆品及强氧化剂；化学品应密封、分类、合理存放，切勿将不相容的、相互作用会发生剧烈反应的化学品混放。
- 实验室需建立并及时更新化学品台账，及时清理无名、废旧化学品。

(2) 危险化学品分类存放要求

- 易制毒化学品储存规范，台账清晰。
- 易制爆化学品存量合规、双人双锁保管。
- 易爆品应与易燃品、氧化剂隔离存放，宜存于20℃以下，应保存在防爆试剂柜、防爆冰箱或经过防爆改造的冰箱内。



- ◆ 腐蚀品应放在防腐蚀试剂柜的下层，或下垫防腐蚀托盘，置于普通试剂柜的下层。
- ◆ 还原剂、有机物等不能与氧化剂、硫酸、硝酸混放。
- ◆ 强酸(尤其是硫酸)，不能与强氧化剂的盐类(如：高锰酸钾、氯酸钾等)混放，遇酸可产生有害气体的盐类(如：氰化钾、硫化钠、亚硝酸钠、氯化钠、亚硫酸钠等)不能与酸混放。
- ◆ 易产生有毒气体(烟雾)或难闻刺激气味的化学品应存放在配有通风吸收装置的试剂柜内。
- ◆ 金属钠、钾等碱金属应贮存于煤油中；黄磷、汞应贮存于水中。
- ◆ 易水解的药品(如：醋酸酐、乙酰氯、二氯亚砷等)不与水溶液、酸、碱等混放。
- ◆ 卤素(氟、氯、溴、碘)不能与氨、酸及有机物混放。

(3) 整箱危险化学品包装存放

对采购的整箱危险化学品建议以原包装形式置于货架或托盘上储存，其内包装、中间包装与外包装的结合能够保证储存安全。单瓶取出后仍按原包装封箱，储存效果不变。



管制类化学品按大类分柜存放

第一类 酸、腐蚀品

管制类别:

1. 易制毒品: 盐酸、硫酸、苯乙酸、醋酸酐、溴素。
2. 易制爆品: 硝酸、发烟硝酸、高氯酸、过氧乙酸。

存放要求: 有防泄露托盘，有通风。

第二类 氧化剂、无机盐

管制类别:

1. 易制毒品: 高锰酸钾。
2. 易制爆品:
 - ◆ 硝酸盐类: 硝酸钠、硝酸钾、硝酸铯、硝酸镁、硝酸钙、硝酸锶、硝酸钡、硝酸镍、硝酸银、硝酸锌、硝酸铅。
 - ◆ 氯酸盐类: 氯酸钠(含溶液)、氯酸钾(含溶液)。
 - ◆ 高(过)氯酸盐类: 高(过)氯酸锂、高(过)氯酸钠、高(过)氯酸钾。
 - ◆ 重铬酸盐类: 重铬酸锂、重铬酸钠、重铬酸钾、重铬酸铵。
 - ◆ 高锰酸盐类: 高锰酸钾、高锰酸钠。
 - ◆ 无机过氧化物类: 过氧化氢溶液、过氧化锂、过氧化钠、过氧化钾、过氧化镁、过氧化钙、过氧化锶、过氧化钡、过氧化锌、超氧化钠、超氧化钾。
 - ◆ 有机物类: 过氧化二异丙苯 过氧化氢苯甲酰、过氧化脲、硝酸胍。

存放要求: 有防泄露托盘，有通风。

第三类 有机试剂、还原剂

管制类别:

1. 易制毒品:

- ◆ 第二类:三氯甲烷、乙醚、哌啶、乙基苯基酮及前述所列物质可能存在的盐类。
- ◆ 第三类:甲苯、丙酮、甲基乙基酮。

2. 易制爆品:

- ◆ 有机液体类:硝基甲烷、硝基乙烷、1, 2-乙二胺、一甲胺溶液、水合肼。
- ◆ 有机固体类:六亚甲基四胺、一甲胺、2, 4-二硝基甲苯、2, 6-二硝基甲苯、1, 5-二硝基萘、1, 8-二硝基萘、2, 4-二硝基苯酚(含水 $\geq 15\%$)、2, 5-二硝基苯酚(含水 $\geq 15\%$)、2, 6-二硝基苯酚(含水 $\geq 15\%$) 季戊四醇(四羟甲基甲烷)。

存放要求: 有通风。

第四类 活泼金属等

管制类别:

易制爆品(遇水爆炸或燃烧、易燃固体)。

- ◆ 锂、钠、钾、镁、镁铝粉、铝粉、硅铝、硅铝粉、锌灰、锌粉、锌尘、锆。
- ◆ 硫磺。
- ◆ 硼氢化锂、硼氢化钠、硼氢化钾。

存放要求: 隔水隔热隔氧。

第五类 爆炸品

管制类别:

1. 爆炸品: 硝酸铵、2, 4, 6-三硝基甲苯(TNT)、2, 4, 6-三硝基苯酚(苦味酸)、季戊四醇四硝酸酯。
2. 易制爆品名录中的爆炸品: 氯酸铵、高(过)氯酸铵、二硝基苯酚(溶液)、2, 4-二硝基苯酚钠、硝化纤维素(硝化棉)4, 6-二硝基-2-氨基苯酚钠(苦氨酸钠)。

存放要求: 双人双锁。

5 危险化学品使用

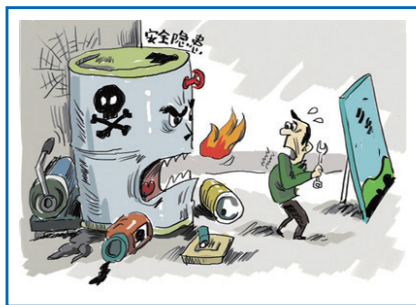
- (1) 严格管理实验室危险化学品, 健全危化品安全管理制度。
- (2) 严格分库、分类存放, 严禁混放、混装, 规范操作、相互监督。
- (3) 提倡绿色化学、建设环境友好型的化学实验室。
 - ◆ **不用**-改用无毒试剂(替代苯、汞、汞盐、氯仿等)。
 - ◆ **少用**-尽量少用有毒、有害化学试剂, 改为小量或半微量型实验。
 - ◆ **少产**-回收、提纯再利用(苯、乙醚、石油醚、丙酮等)。
 - ◆ **少排**-危险废气通过吸收装置后排放(氯气、浓盐酸、氨等)。
- (4) **使用前**: 识别危险, 研读MSDS, 实验内容做好风险评估, 做好防护准备、实验室准备、安全防护培训。
- (5) **使用中**: 做好个人防护, 严格按规程操作, 认真观察记录, 不得擅自离岗。
- (6) **实验结束**: 废弃物按规定分类收集, 记录相关信息, 做好暂存工作, 待学校统一处置。离开实验室前, 做好自身清洁, 不带污染物离开。

6 不能共存的化学品

强酸(尤其是浓硫酸)	✖	不能与强氧化剂的盐类(如高锰酸钾、氯酸钾等)、水共混放
氯酸钾、硫化钠、亚硝酸钠 氯化钠、亚硫酸钠	✖	不能与酸混放
还原剂、有机物	✖	不能与氧化剂、硫酸、硝酸混放
碱金属(钠、钾等)	✖	不能与水接触
易水解的药品(醋酸酐、乙酰氯、二氯亚砷)	✖	不能与水溶液、酸、碱等混放
卤酸(氟、氯溴、碘)	✖	不能与氨、酸及有机混放
氨	✖	不能与卤素、汞、次氯酸、酸等共存

7 相互作用发生燃烧或爆炸的化学品

主要物质	相互作用的物质	产生结果
浓硝酸、硫酸	松节油、乙醇	燃烧
过氧化氢	乙酸、甲醇、丙酮	燃烧
高氯酸钾	乙醇、有机物；硫磺、有机物	爆炸
钾、钠	水	爆炸
乙炔	银、铜、汞化合物	爆炸
硝酸盐	酯类、乙酸钠、氯化亚锡	爆炸
过氧化物	镁、锌、铝	爆炸



七、辐射安全

1 电离辐射的危害

根据放射性物质作用于人体的方式可以分为：

- (1) 外照射: 辐射源位于人体外对人体造成的辐射照射, 包括均匀全身照射、局部受照。
- (2) 内照射: 存在于人体内的放射性核素对人体造成的辐射照射。
- (3) 放射性核素的体表污染: 放射性核素沾染于人体表面 (皮肤或者粘膜)。沾染的放射性核素对污染局部构成外照射源, 同时尚可能经过体表吸收进入血液构成体内照射。



2 辐射安全须知

- (1) 全体人员须遵守《中华人民共和国放射性污染防治法》《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》等有关辐射防护法律、法规, 接受、配合各级环保部门的监督和检查。
- (2) 在从事辐射工作前, 工作场所须请有资质的单位开展环境影响评价, 并报环保部门获批。涉辐人员须通过环保局组织的培训, 领取《辐射安全与防护培训合格证书》后方可从事辐射工作, 4年复训一次。
- (3) 涉辐场所须设置明显的放射性标识。射线装置的使用场所设置放射性标识和防护警戒线、报警装置或者工作指示灯。I类、II类放射源应有联锁装置。
- (4) 从事辐射工作人员上岗前需进行职业健康体检, 无禁忌症方可上岗, 上岗后每年进行职业健康体检, 体检结果由专人存档。辐射工作期间, 辐射工作人员应佩戴个人剂量计, 每季度接受剂量监测, 尽可能做到“防护和安全的最优化”原则, 监测结果由专人负责记录并存档。
- (5) 涉辐场所每三个月自行监测一次并做好记录, 以备环保部门核查。每

年须请有资质的单位(CMA)进行涉辐场所监测,监测报告需交环保部门备案。从事辐射工作人员在辐射实验时必须采取必要的防护措施,规范操作。

(6) 建立放射性同位素和射线装置的台账管理和日常领用登记制度,定期对放射源、放射性同位素和射线装置进行全面的核对和盘查,做到账物相符。射线装置必须做好维修记录。

(8) 发生放射性事故(放射源被盗、丢失、严重污染、超剂量照射或射线伤害事故等),必须立即启动本单位相应等级的事故应急处理,保护现场,同时向校保卫处及实验室安全管理处报告,由学校向环保、公安、卫生等行政主管部门报告。

注:射线装置是指工作电压 $\geq 5\text{KV}$ 。



3 电离辐射个人防护

(1) **时间防护**:对于相同条件下的照射,人体接受的剂量与照射时间成正比。因此,减少照射时间可以明显减少吸收剂量。

(2) **距离防护**:若不考虑介质的散射与吸收,辐射剂量与辐射距离成反比,增大与放射源的距离,可以减少受到照射的剂量。

(3) **物质屏蔽**:射线与物质发生作用,可被吸收和散射。对于不同的射线,其屏蔽方法不同。 α 射线只用一张纸就可以屏蔽, γ 和X射线,用原子序数高的物质(比如铅)效果比较好, β 射线则先用原子序数低的材料(比如有机玻璃)阻挡 β 射线,再在其后用原子序数较高的物质阻挡激发的X射线。

八、生物安全

1 病原微生物

国家根据病原微生物的传染性、感染后对个体或者群体的危害程度,将病原微生物分为四类:

第一类:病原微生物,是指能够引起人类或者动物非常严重疾病的微生物,以及我国尚未发现或者已经宣布消灭的微生物。

第二类:病原微生物,是指能够引起人类或者动物严重疾病,比较容易直接或者间接在人与人、动物与人、动物与动物间传播的微生物。

第三类:病原微生物,是指能够引起人类或者动物疾病,但一般情况下对人、动物或者环境不构成严重危害,传播风险有限,实验室感染后很少引起严重疾病,并且具备有效治疗和预防措施的微生物。

第四类:病原微生物,是指在通常情况下不会引起人类或者动物疾病的微生物。

2 生物安全实验室

生物安全实验室,也称生物安全防护实验室,是通过防护屏障和管理措施,能够避免或控制被操作的有害生物因子危害,达到生物安全要求的生物实验室和动物实验室。

依据实验室所处理对象的危害程度,分为BSL-1、BSL-2、BSL-3、BSL-4四个级别,其中BSL-4防护要求最高、BSL-1要求最低。

实验室分类	处理对象
一级	对人体、动植物或环境危害较低，不具有对健康成人、动植物致病的致病因子。
二级	对人体、动植物或环境具有中等危害或具有潜在危险的致病因子，对健康成人、动物和环境不会造成严重危害，具有有效预防和治疗措施。
三级	对人体、动植物或环境具有高度危险性，主要通过气凝胶使人感染上严重的甚至是致命的疾病，或对动植物和环境具有高度危害的致病因子。通常有预防治疗措施。
四级	对人体、动植物或环境具有高度危险性，通过气凝胶途径传播或者传播途径不明，或未知的、危险的致病因子，没有预防治疗措施。

3 生物安全须知

- (1) 涉及病原微生物的实验，须在相应等级的生物安全实验室内开展。
- (2) 不同等级的生物安全实验室应配备相应的生物安全柜。实验室门口须有生物危害警示标识并保持关闭，未经管理人员许可不得入内。
- (3) 菌(毒)种和生物样本的保藏由专人负责，实行“双人双锁、双人领用”，做好菌(毒)种和生物样本的采购、保藏、实验、销毁记录。
- (4) 应定期对可能接触病原微生物的实验场所、物品、设备等进行消毒杀菌。
- (5) 饲养实验动物及进行动物实验须在持有《实验动物使用许可证》的实验室内进行，严禁在其他场所进行。
- (6) 使用动物需向具有《实验动物生产许可证》的单位购买，索要动物质量合格证明书并遵循“3R”(即“减少、代替和优化”)原则，尽可能用别的

方法或用低等动物代替高等动物。

(7) 生物化学类实验废弃物应用黄色专用塑料袋进行包装分类收集，做好标识，按有关规定进行处置。其中，锐器类废弃物需用牢固、厚实的纸板箱等小的容器妥善包装。对于被病原微生物污染过的废弃物，须先在实验室进行有效灭菌(灭活)后方可送储。

(8) 发生事故，立即采取有效的应急措施控制影响范围，并向实验室安全负责人、学院及学校相关部门报告。

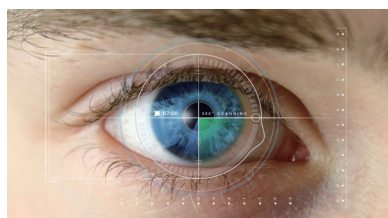


九、激光安全

1 激光的危害

(1) 人眼的危害

光对人眼的伤害取决于激光波长和输出功率的大小。可见光 (400~700nm) 和近红外光 (700~1400nm) 能够透过瞳孔聚焦于视网膜, 从而对视网膜、视神经和眼睛的中心部位造成不可逆的伤害。非近红外波长的不可见光会给眼睛的外部造成损伤, 紫外光辐射 (180~400nm) 会伤害角膜和晶体, 中红外辐射 (1400~3000nm) 可能穿透眼睛表面造成白内障, 远红外可能损害眼睛外表面或者角膜。



(2) 电气伤害

激光产品采用的电压 (包括直流和交流) 通常较高, 应时刻提防电缆、连接器或设备外壳是否存在危险。

(3) 其他伤害

- ◆ 激光系统可能烧伤皮肤, 烧伤的程度与激光波长和功率有关。
- ◆ 部分激光的强度足以烧毁衣服、纸张, 或者引燃溶剂和其他一些易燃物质, 使用时必须注意。
- ◆ 高功率的激光器在使用过程中可能存在高温或熔化的金属片, 在实际使用过程中要当心高温碎片的产生。

2 激光安全的管理要求

(1) 激光箱及控制台上应张贴警示标识, 让进入实验室的人员能清楚看到。

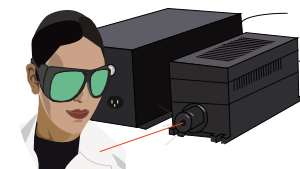
(2) 使用者必须经过相关培训, 严格按照操作程序进行实验; 操作期间, 必须有人看管。

(3) 进行激光实验前, 应除去身上所有反光的物品 (如: 手表、指环、手镯等), 避免激光光束意外折射, 造成伤害。

(4) 必须在光线充足的情况下进行激光实验, 并采取必要的防护措施, 切勿直视激光光束或折射光, 避免身体直接暴露在激光光束之中。

(5) 使用者上岗前, 必须接受眼部检查, 并定期复查。

(6) 注意防止激光对他人的伤害。



十、常用仪器设备安全

1 仪器设备使用安全须知

(1) 严格遵守实验室各项安全注意事项和设备使用规程，按程序进行实验；避免一切与实验无关的操作，如不要随意启动实验设备开关、按动按钮等，防止意外的事故发生。



(2) 启动实验设备前，首先要检查是否按该台设备的启动要求做好了充分准备。

(3) 在使用的高温电热设备时，周边不能放置易燃、易爆物品。

(4) 使用高温电热设备时，使用人不能脱离岗位。不能过份相信自动控制电路的作用，因为一旦温度传感器损坏或者控制电路失灵，会导致加热过高，烧损设备，使用中要随时监控、观察温度的变化情况，发现问题时要果断关闭电源。

(5) 发现使用的电器设备散热装置损坏，造成局部温度升高时，要立刻关停设备。

(6) 严禁擅自离开运行中的设备，特别是运行中无人管理时会存在安全隐患的设备。对自己使用的设备要有责任心，在保证自身安全的同时也要保证设备安全。

(7) 设备发生故障，不得擅自拆卸实验仪器设备。

(8) 仪器设备安装使用前应按照GB19517-2023《国家电器设备安全技术规范》的要求，检查外壳是否需要做好保护接地。

(9) 仪器设备安装使用前要核对供电插座的功率与仪器设备及附属设备的用电功率是否匹配。

2 冰箱使用安全

(1) 冰箱应放置在通风良好处，周围不得有热源、易燃易爆品、气瓶等，且保证一定的散热空间。

(2) 存放危险化学品药品的冰箱应粘贴警示标识；冰箱内各药品须粘贴标签，并定期清理。



(3) 危险化学品须贮存在防爆冰箱或经过防爆改造的冰箱内。存放易挥发有机试剂的容器必须加盖密封，避免试剂挥发至箱体内存聚。

(4) 存放强酸强碱及腐蚀性的物品必须选择耐腐蚀的容器，并且存放于托盘内。

(5) 存放在冰箱内的试剂瓶、烧杯等重心较高的容器应加以固定，防止因开关冰箱门时造成倒伏或破裂。

(6) 食品、饮料严禁存放在实验室冰箱内。

(7) 若冰箱停止工作，必须及时转移化学药品并妥善存放。

3 加热设备使用安全

加热设备包括：明火电炉、电阻炉、恒温箱、干燥箱、水浴锅、电热枪、电吹风等。

(1) 使用加热设备，必须采取必要的防护措施，严格按照操作规程进行操作。使用时，人员不得离岗，并配备必要的符合GB39800.1规定的耐热防护装备，使用完毕，应立即断开电源。

(2) 加热、产热器设备须放置在阻燃的、稳固的实验台上或地面上，不得在其周围堆放易燃易爆物或杂物。

(3) 禁止用电热设备烘烤溶剂、油品、塑料等易燃、可燃挥发物。若加热时会产生有毒有害气体，应放在通风柜中进行。

(4) 应在断电的情况下，采取安全方式取放被加热的物品。

(5) 涉及化学品的实验室不允许使用明火电炉，如必须使用，须有安全防范措施。

(6) 使用管式电阻炉时，应确保导线与加热棒接触良好。含有水分的气体应先经过干燥后，方能通入炉内。

(7) 使用恒温水浴锅时应避免干烧，注意不要将水溅到电器盒里。

(8) 使用电热枪时，不可对着人体的任何部位。

(9) 使用电吹风和电热枪后，需进行自然冷却，不得阻塞或覆盖其出风口和入风口。



不加热易燃易爆试剂、塑料，不用塑料筐



不存放钢瓶等易爆化学品



周围不存放杂物



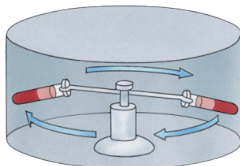
周围不放置冰箱

4 高速离心机使用安全

(1) 高速离心机必须安放在平稳、坚固的台面上。启动之前要扣紧盖子。

(2) 离心管安放要间隔均匀，确保平衡。

(3) 确保分离开关工作正常，不能在未切断电源时打开离心机盖子。



5 通风柜使用安全

(1) 使用前，检查通风柜内的抽风系统和其他功能是否运作正常。

(2) 应在距离通风柜内至少15cm的地方进行操作，操作时应尽量减少在通风柜内以及调节门前进行大幅度动作，减少实验室内人员移动。

(3) 切勿储存会伸出柜外，或者妨碍玻璃视窗开合，或者会阻挡导流板下方开口处的物品或设备。

(4) 切勿用物件阻挡通风柜口和柜内后方的排气槽。确需在柜内储放必要

物品时，应将其垫高置于左右侧边上，同通风柜台面隔空，以使气流能从其下方通过，且远离污染产生源。

(5) 切勿把纸张或较轻的物件堵塞于排气出口处。

(6) 进行实验时，人员头部以及上半身绝不可伸进通风柜内。操作人员应将玻璃视窗调节至手肘处，使胸部以上受玻璃视窗所屏护。

(7) 人员不操作时，应确保玻璃视窗处于关闭状态。

(8) 若发现故障，切勿进行实验，应立即关闭柜门并联系维修人员检修。定期检测通风柜的抽风能力，保持其通风效果。

(9) 每次使用完毕，必须彻底清理工作台和仪器。对于被污染的通风柜应挂上明显的警示牌，并告知其他人员，以免造成不必要的伤害。

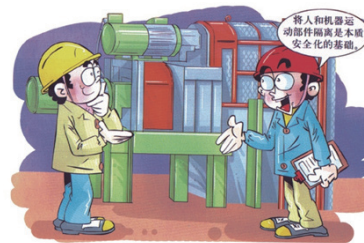
6 机械设备使用安全

在机械加工设备的运行过程中，易造成切割、被夹、被卷等意外事故。

(1) 对于冲剪机械、堆高机、研磨机、空压机等机械设备，应有护罩、套筒等安全防护设备。

(2) 对车床、滚齿机械等高度超过作业人员身高的机械，应设置适当高度的工作台。

(3) 操作机械设备时实验人员应做好个体防护。个人防护用品要穿戴齐全，如工作服、工作帽、工作鞋、防护眼镜等。操作冷加工设备必须穿“三紧式”工作服，不能留长发(长发要盘在工作帽内)，禁止戴手套。进入高速切削机械操作工作场所，穿好工作服、工作鞋、戴好防护眼镜、扣紧衣袖口、戴好工作帽(长发学生必须将长发盘在工作帽内)，禁止戴手套、长围巾、领带、手镯等配饰物，禁穿拖鞋、高跟鞋等。设备运转时严禁用手调整工件。



十一、特种设备安全

实验室必须购买具有生产资质并经检验合格的特种设备，禁止使用国家明令淘汰和已经报废的特种设备；购买前需二级单位审批并报实验室安全管理处备案。

特种设备须在国家主管部门取得登记证书后方可投入使用，并按照安全技术规范要求接受检验机构的定期检验，登记标志和定期检验标志须置于该特种设备的显著位置。

1 压力容器

(1) 压力容器定义

- ◆ 压力设备的用途非常广泛，它在石油化学工业、能源工业、科研和军工等国民经济的各个部门都起重要的作用。实验室用到的压力容器主要有高压灭菌锅、高压反应釜、反应罐、反应器和各种压力储罐等。
- ◆ 盛装气体或者液体，承载一定压力的密闭设备，其范围规定为最高工作压力大于或者等于0.1MPa(表压)的气体、液化气体和最高工作温度高于或者等于标准沸点的液体、容积大于或者等于30L且内径(非圆形截面指截面内边界最大几何尺寸)大于或者等于150mm的固定式容器和移动式容器。
- ◆ 盛装公称工作压力大于或者等于0.2MPa(表压)，且压力与容积的乘积大于或者等于1.0MPaL的气体、液化气体和标准沸点等于或者低于60℃液体的气瓶。
- ◆ 氧舱。



(2) 压力容器使用安全

- ◆ 压力容器的操作人员在取得质量技术监督部门统一颁发的“压力容器操作人员证”后，方可上岗工作。操作人员一定要熟悉本岗位的工艺流程、容器的结构、类别、主要技术参数和技术技能，严格按照操作规程操作。掌握处理一般事故的方法，认真填写有关记录。
- ◆ 压力容器严禁超温、超压运行。压力容器的使用压力不能超过压力容器的最高工作压力，以保证压力容器的正常运行。实行压力容器安全操作挂牌制度或采用机械连锁机制防止误操作。检查减压阀失灵与否。装料时避免过急过量，液化气体严禁超量装载，并防止意外受热等。
- ◆ 压力容器要平稳操作。压力容器开始加载时，速度不宜过快，要防止压力突然上升。高温容器或工作温度低于0℃的容器，加热或者冷却都应缓慢进行。尽量避免操作中压力的频繁和大幅度波动。
- ◆ 严禁带压拆卸压紧螺栓。压力容器内部有压力时，不得进行任何修理。对压力容器的受压部件进行重大修理和改造，应符合《压力容器安全技术监察规程》和有关标准的要求，并将修理和改造方案报质量技术监督部门审查通过后，方可施工。
- ◆ 经常检查安全附件运行情况。检查安全阀、压力表是否有效，有无按规定送检验。安全阀每年至少校验一次，压力表每半年校验一次。新安全阀在安装之前，应根据压力容器的使用情况，送校验后，才准安全使用。必须保证安全报警装置灵敏可靠。



压力容器



当心爆炸



2 行车设备安全

(1) 行车必须有专人使用、专人管理，行车司机必须经训练考试并持有操作证方可独立操作，非持证人员不得擅自操作。

(2) 开车前应认真检查行车机械、电气和安全装置是否完好，如发现不正常现象（如控制器、制动器、限位器、电铃、紧急开关等失灵），应立即停止吊运，并报请专业人员维修。

(3) 确认起吊物在行车有效荷载内，选择合适的中心点后起吊，如有严重失衡的情况应停止起吊，不得站在起吊物品上，不得倾斜起吊。

(4) 行车启动时应先鸣笛，行车工应密切注意行车运行情况，如出现异常声音或其他状况时应立即停止。

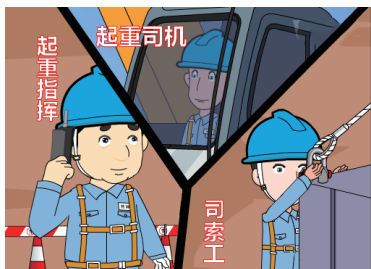
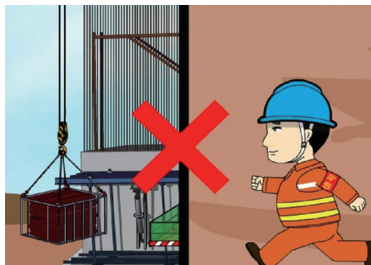
(5) 地面配合吊装人员必须佩带安全帽，严禁在行车和起重物下方操作，其他人员不得在起重物下面停留和通过。

(6) 工作停歇时不得将起重物悬在空中停留，严禁吊物在人头上越过。运行中，地面有人或落放吊物时应鸣铃报警。吊运物件不得离地面过高。

(7) 每次起吊完后，将吊具卸下并妥善保管，并将行车停靠在适合位置，吊钩升至极限位置，关闭电源后方可离开驾驶室。

(8) 检修行车时应停靠在安全地点，切断电源挂上“禁止合闸”的警告牌。地面下方要设围栏，并挂“禁止通行”的标志。

(9) 行车设备严格按照要求进行维护保养，并认真做好设备运行的使用记录。



3 气瓶使用安全

(1) 危害:

- ◆ 压力气瓶遇高温或强烈碰撞会引起爆炸。
- ◆ 易燃气体在空气中泄漏达到一定浓度时遇明火易发生爆炸。
- ◆ 有毒气体泄漏会造成中毒和环境污染。
- ◆ 惰性气体泄漏，会在较为密闭的空间里形成窒息环境，造成人身伤害。

(2) 使用安全须知:

- ◆ 操作人员必须参加安全培训学习，通过考核。并能够正确识别气体钢瓶的不同种类和不同颜色标识所代表的含义。
- ◆ 正确读取钢瓶的信息，如：钢瓶出厂日期、执行标准、校验周期等。
- ◆ 装减压器和压力表，注意减压器要分类专用。
- ◆ 操作人员不能穿戴沾有各种油脂或易感应产生静电的服装、手套等操作，以免引起燃烧或爆炸。
- ◆ 使用后的气瓶，应按规定留0.05MPa以上的残余压力。可燃性气体应余0.2MPa-0.3MPa，氢气应保留2MPa，切不可完全用尽瓶内气体，以防重新充气时发生危险。
- ◆ 各种气瓶须定期进行检验：①盛装氮、六氟化硫、四氧甲烷、惰性气体及纯度大于等于99.999%的无腐蚀性高纯气体的气瓶，每5年检验1次；②盛装对瓶体材料能产生腐蚀作用的气体的气瓶，每2年检验1次；③盛装其他气体的气瓶，每3年检验1次。盛装混合气体的前款气瓶，其检验周期应当按照混合气体中检验周期最短的气体确定。
- ◆ 钢瓶直立放置，防倾倒，应稳固存放于阴凉、干燥、远离热源的地方，避免曝晒和剧烈震动。
- ◆ 气瓶使用前应进行安全状况检查，对盛装气体进行确认。
- ◆ 气瓶使用时要正确使用减压阀，防止高压气体外泄，并保持室内空气流通。
- ◆ 在可能造成回流的使用场合，压力气瓶上必须配置防止倒灌的装置。
- ◆ 压力气瓶使用完毕，及时关闭总阀门。

十二、实验室废弃物安全

实验室废弃物是指实验过程中产生的三废(废气、废液、固体废物)物质、实验用剧毒物品、麻醉品、化学药品残留物、放射性废弃物、实验动物尸体及器官、病原微生物标本以及对环境有污染的废弃物。科学、严格的分类回收处理是进一步加强实验室安全管理,创造安全良好的学习和科研环境的中中之重。

1 化学废液

(1) 实验室产生的一般化学废液分类应按照或符合GB18597、GB/T31190分类,存放在专用废液桶中并加贴标签,桶口、瓶口要能良好密封,不要使用敞口或者有破损的容器。

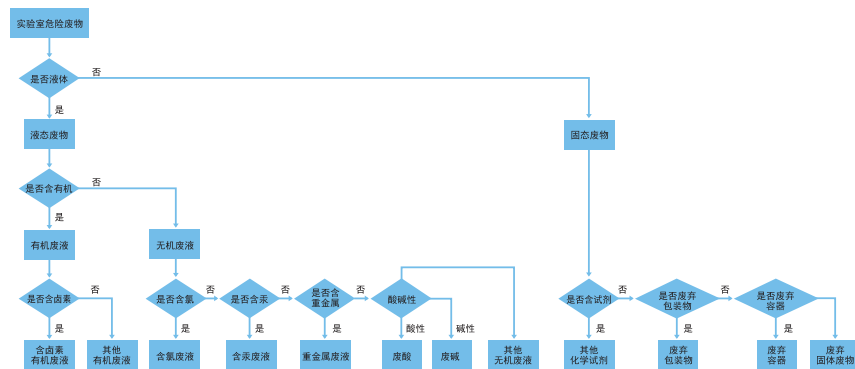


(2) 收集一般化学废液时,应详细记录倒入收集桶内化学废液的主要成份。倒入废液前应仔细查看该收集桶的记录,确认倒入后不会与桶内已有化学物质发生异常反应。如有可能发生异常反应,则应单独暂存于其它容器中,并贴上详细的标签,作好记录。

(3) 装废液的容器存放于实验室较阴凉、远离火源和热源的位置,并垫防渗漏托盘。

(4) 收集桶中的废液不应超过容器最大容量的80%。

(5) 收集的废液送到学校实验室废弃物回收点,办理移交手续,由学校联系有资质单位统一处理。



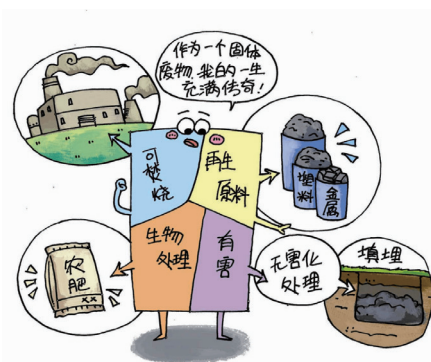
2 化学固体废物

化学固体废物是指实验室所产生的各类危险化学固体废物,包括:①固态、半固态的化学药品和化学废物;②原瓶存放的液态化学品;③化学品的包装材料;④废弃玻璃器皿等。

(1) 实验室应自行准备大小合适、中等强度的包装材料(如纸箱、编织袋等),包装材料要求完好、结实、牢固,纸箱要求底部加固。

(2) 放置玻璃瓶、玻璃器皿等易碎废弃物的纸箱,要注意采取有效防护措施避免运输过程中物品的破碎;瓶装化学品和空瓶不能叠放;每袋或每箱重量不能超过规定的承重力。

(3) 将废弃物收集于纸箱或编织袋中,贴上标签,定期集中送到学校实验室废弃物回收点,办理移交手续,由学校联系有资质单位统一处理。



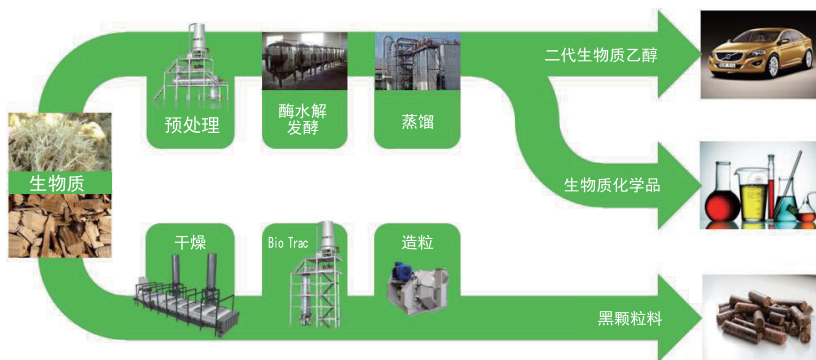
3 生物废弃物

(1) 生物安全实验室废弃物要按照国家的相关规定进行分类处理，处理原则是所有感染性材料必须在实验室内清除污染、高压灭菌灭活，然后再统一处理。

- ◆ 涉及感染性高危险废物(含有病原体的培养基、标本和菌种、毒种保存液等)应当经高压蒸汽灭菌或化学消毒剂灭菌灭活处理后再按感染性废物的管理要求收集在黄色医疗废弃物垃圾箱中。
- ◆ 能够刺伤或割伤人体的损伤性废弃物(注射针头、手术刀片、载玻片、玻璃安瓿等)收集在利器盒中。
- ◆ 实验中使用的过期、淘汰、变质的药品(不包含化学试剂)收集在黄色医疗废弃物垃圾箱中。

(2) 分类收集的医疗废弃物达到专用包装袋或容器的3/4时，应当将专用包装袋或容器严密封口，贴上标签，标签上标明医疗废弃物产生的部门(实验室)、产生日期、类别、备注等。

(3) 按规定时间将无破损、无渗漏的医疗废弃物专用包装袋、利器盒及时送达指定回收点，由有资质的单位统一处理。



十三、案例分析

1 广西某高校火灾事故

事故过程:

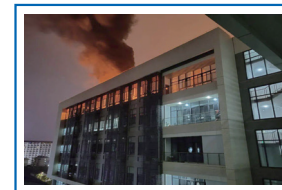
2021年4月4日晚7时，广西某高校物理学院新楼9楼突然发生火情，现场火光冲天。消防救援人员到场后发现是楼顶空调设备着火，并于当晚8时30分左右将大火扑灭，火灾未造成人员伤亡。

事故原因:

实验设备电气线路故障所致。

安全警示:

良好的安全环境是保证实验室安全的重要因素，构建安全环境，要经常对安全通道进行安全检查，保证安全通道的畅通，保证实验用电和用水安全。



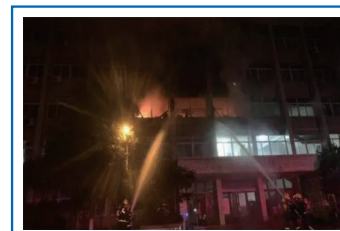
2 江苏省某大学实验室火灾事故

事故过程:

2019年2月27日凌晨0时42分江苏省某大学教学楼内一实验室发生火灾。学校报警后，119、110迅速到场。因为火势蔓延迅速，整栋大楼都浓烟滚滚。9辆消防车、43名消防员到达现场，用水枪喷射明火并且降温，1时30分火灾被扑灭。教学楼外墙被熏黑，窗户破碎，警方及学校保卫部门封闭现场。火灾烧毁3楼热处理实验室内办公物品，并通过外延通风管道引燃5楼顶风机及杂物。当时没有人在大楼里，没有人员受伤。

事故原因:

事故原因正在调查中，可能是由于夜间实验室未关闭电源，导致电路火灾。



安全警示:

- ◆ 各实验室责任人应将加强实验人员安全意识作为一项常规工作，定期进行安全教育和培训。
- ◆ 实验时应按照规范进行实验操作，严禁独自一人在实验室做实验，更不得在实验进行中中途离开实验室。
- ◆ 实验人员实验前应做好预习准备工作，了解实验所涉及试剂的理化性质，熟悉仪器设备的性能及操作规程，做好安全防范工作。
- ◆ 进入实验室要做好必要的个人防护，特别注意危险化学品、易燃易爆、辐射、生物危害、特种设备、机械传动、高温高压等对人体的伤害。实验时涉及有毒、易燃易爆、易产生严重异味或易污染环境的操作应在专用设备内进行；注意水、电、气的使用安全。
- ◆ 实验结束后，最后一个离开实验室的人员必须检查并关闭整个实验室的水、电、气、门窗。

3 上海市某大学剧毒化学品中毒事故

事故过程:

2013年4月16日，上海市某大学博士生预科黄某因中毒导致多器官衰竭，最终死亡。

事故原因:

室友矛盾，林某在饮水机中投入N-二甲基亚硝胺，引起中毒。

安全警示: 剧毒化学品管理

- ◆ 应规范剧毒物品管理，严格入库验收、出库核对、及时登记领用人、品名与剂量等内容。
- ◆ 设立剧毒物品保管专用保险柜，实行“五双管理”，并安装监控设备。



4 江苏省某大学实验室甲醛泄露事故

事故过程:

2012年2月15日下午两点左右，江苏省某大学化学楼6楼实验室发生甲醛泄露事故。很快，警车和消防车紧急赶到现场，与有关专家一起处置事故。半个小时后消防车

离开了现场。聚集在楼下的约200名师生开始回到楼内，事故中不少学生喉咙痛、流眼泪，感觉不适，但未出现人员伤亡。

事故原因:

据了解，发生泄漏的是化学楼6楼的一间实验室，甲醛是从一个容量为两三升的反应釜中泄漏出来的，甲醛是实验的合成物质，保存在反应釜中。校方了解后得知，当时一名老师正在这间实验室里进行试验，但是中途出去了两三分钟，就在这段时间内发生了泄漏事故。这名做实验的老师中途离开行为违反了实验规定，学校按规定进行了处理。



安全警示:

- ◆ 学校的危险品及容器应当严格执行检测和年检规定。
- ◆ 实验时应当严格检查将反应釜盖子拧紧，否则气体发生泄漏。
- ◆ 发生意外情况时，严格执行应急处置流程，尽快采取应急措施，避免出现严重后果。

5 耶鲁大学机械伤害事故

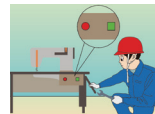
事故过程:

2011年4月13日，耶鲁大学天文物理专业大四女生米歇尔在位于实验楼地下室的机械间操作车床时，头发被车床绞缠，最终导致“颈部受压迫窒息身亡”。

安全警示: 机械传动设备使用常识:



必须穿工作服

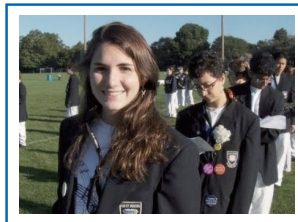


穿工作服上机，严禁裙装短裤和长发上机



机器启动和关闭时要严格按照标准程序进行

定期检修、拧紧连接螺钉
检查润滑油度



6 湖南省某大学试剂存储不当事故

事故过程:

2011年10月10日，湖南省某大学化学化工实验室，因药物储柜内的三氯氧磷、氰乙酸乙酯等化学试剂存放不当遇水自燃，引起火灾。整个四层楼内全部烧为灰烬，实验室的电脑和资料全部烧毁，最后导致火灾面积近790m²，直接财产损失42.97万元。

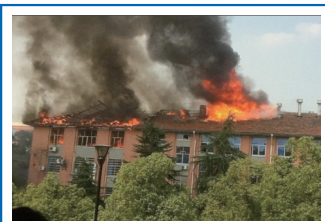
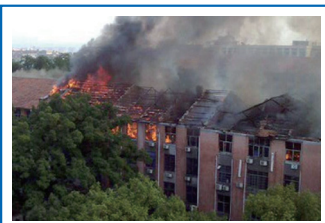
事故原因:

实验室西侧操作台有漏水现象, 未将遇水自燃试剂放置在符合安全条件的储存场所, 对遇湿易燃物品管理不严。

安全警示:

遇湿易燃物品其共性是遇水反应, 放出可燃性气体, 易发生爆炸, 有以下几类物质:

- ◆ 活泼金属如钾钠等及其氢化物。
- ◆ 碳的金属化合物, 如碳化钙(电石)、碳化铝等。
- ◆ 磷化物, 如: 磷化钙等。



7 香港科技大学有毒化学品泄漏事故

事故过程:

2010年9月9日, 香港科技大学一间实验室内, 试剂储存柜内1桶已稀释丙烯醛出现液体泄漏并冒出浓烈刺鼻气味, 某职员打开时不小心吸入, 送医院治疗。



事故原因:

- ◆ 丙烯醛易挥发, 具有很高的毒性, 一次世界大战时曾被用作化学武器, 现一般用作塑料及除草剂原料。
- ◆ 盛装该药品的容器老化, 发生泄漏。
- ◆ 通风效果不好。

安全警示:

易挥发有毒药品的使用管理:

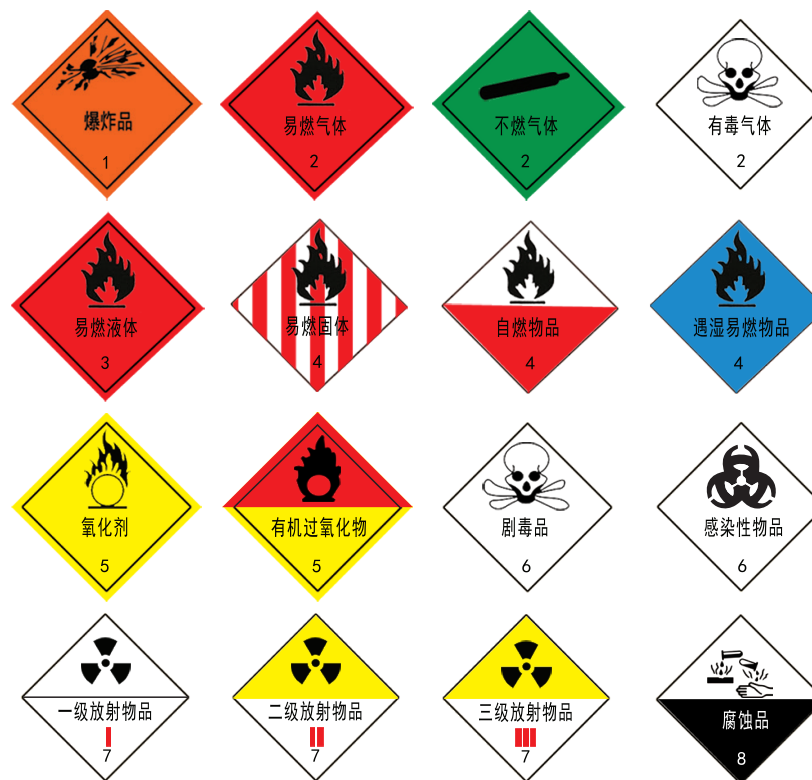
- ◆ 易挥发药品应远离火源, 于避光阴凉处保存, 通风良好, 不能装满。
- ◆ 容器应采用耐腐蚀结实材料, 定期检查密封性, 及时更新破旧容器。
- ◆ 使用时, 要仔细小心, 严格按照操作规程在通风柜内操作。

十四、常用安全标识

安全标志包括禁止、警告、指令、提示标志等, 当我们看见这些标志时一定要注意标牌上所表示内容, 若没有文字表述并看不懂图示标志时, 一定要向老师或其他同学请教, 明白标志内容后, 就要本着对他人和自己负责的态度, 积极主动地按标志要求或提示去做, 避免安全事故的发生。

危险化学品分类标志应执行GB190《危险货物包装标志》的规定和图例; 警告、禁止、指令和提示类标志应执行《安全标志及其使用规则》(GB2894-2008) 的规定和图例。

1 危险化学品分类标识



2 安全标识张贴顺序

根据《安全标志及其使用规则（GB2894-2008）》第9.5条规定：多个安全标识牌在一起张贴时，应按照：警告、禁止、指令、提示的标识顺序张贴，先后后右、先上后下地排列顺序张贴。

3 警告标识

警告标识是对一定范围内的人发出警告，善意提醒人们对警告的内容引起注意，避免安全事故发生。



4 禁止标识

禁止标识是提示人们一定不要违反标志提示的内容，否则会引起不良后果。



5 指令标识

指令标识是提示进入一定环境工作的人们要按照指令的内容去做，以更好地保护自己和他人的人身安全。



6 提示标识

提示标识是给人们起提示作用的，通过提示使人更快、更方便的达到目的。



我们也可以利用互联网了解更多的安全标识！