



河海大学
HOHAI UNIVERSITY



实验室安全手册

Laboratory Safety Manual



(按姓氏笔画排序)

编辑: 马晓凡 车轶珏 孙雅茹 纪靓靓 李敏娟 张春丽

审稿: 张毅华

主审: 林 涛

实验室与平台处 编印

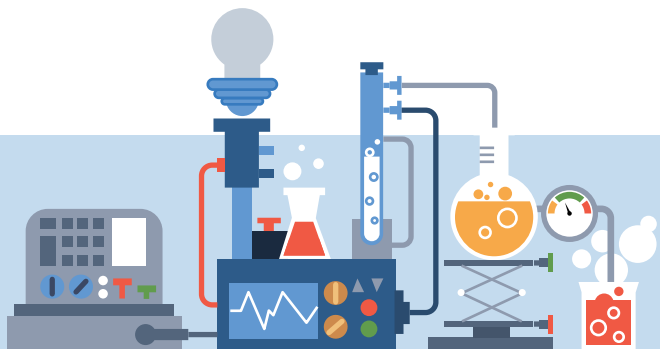
前言

PREFACE

实验室安全工作是教学科研的生命线。本手册立足河海大学办学特色，系统梳理实验室安全规范与应急要点，旨在为师生提供简明实用的安全指引。

我们始终坚持“安全第一、预防为主”的理念，期待每位使用者以严谨态度践行安全准则，共同守护实验室安全防线，为学校“双一流”建设提供坚实保障。

河海大学实验室与平台处
2025年5月



河海大学实验室安全事故 紧急联络方式

1. 校园安全事故，应先向保卫处报告

西康路校区：025-83787110

江宁校区：025-58099110

常州校区：0519-85192110

2. 实验室安全事故，同时向实验室与平台处报告

联系电话：025-83786464

联系人：张老师

3. 报警电话

火警电话：119 报警电话：110 医疗急救：120





目录

CONTENTS

一 安全事故与常见隐患	01	四 仪器设备安全	15	5.2 辐射安全	25	7.4.2 吸入化学品中毒	34
1.1 实验室事故案例	01	4.1 仪器设备安全须知	15	5.2.1 电离辐射与非电离辐射	25	7.4.3 误食化学品中毒	34
1.2 实验室常见安全隐患	03	4.2 加热设备	15	5.2.2 电离辐射的危害	25	7.5 发生辐射伤害怎么办?	35
二 实验室基本安全	07	4.3 制冷设备	16	5.2.3 电离辐射的防护	26	7.6 发生割伤、烫伤、冻伤怎么办?	36
2.1 实验室一般安全守则	07	4.4 高速离心机	17	5.2.4 电离辐射安全须知	27	7.6.1 割伤处理	36
2.2 风险评估	07	4.5 通风柜	17	六 建筑与土木安全	29	7.6.2 烫伤处理	36
2.3 消防安全	08	4.6 应急喷淋与洗眼装置	18	七 应急处置	30	7.6.3 化学冻伤	37
2.4 用电安全	09	4.7 机械设备	19	7.1 实验室应急准备	30	7.7 发生气体泄露怎么办?	37
2.5 个人防护	10	4.8 压力容器	20	7.1.1 火警准备	30	附录一: 易制毒化学品名录	39
2.6 废弃物处理	11	4.9 起重机械	21	7.1.2 实验室紧急事件准备	30	附录二: 易制爆化学品名录	40
2.6.1 分类收集	11	4.10 气瓶	22	7.1.3 损伤准备	30	附录三: 实验室化学废液相容表	45
2.6.2 专用容器	11	4.10.1 气瓶的危害	22	7.2 发生火灾怎么办?	31	附录四: 危险化学品禁忌物配存表	46
2.6.3 三标一托	11	4.10.2 气瓶的安全管理	22	7.2.1 发生火情处理方式	31	附录五: 常用化学品毒害的处理方法	47
三 化学品安全	13	4.10.3 气瓶的安全使用	23	7.2.2 火场自救与逃生常识	31	附录六: 常用化学品储存要求	49
3.1 化学品购买	13	五 激光及辐射安全	24	7.3 发生触电怎么办?	32	附录七: 安全标识	50
3.2 化学品存放	13	5.1 激光安全	24	7.3.1 触电救援	32		
3.3 化学品使用	14	5.1.1 激光的危害	24	7.3.2 现场急救方法	32		
3.4 泄漏处理	14	5.1.2 激光的安全管理	24	7.4 发生化学伤害怎么办?	33		
				7.4.1 化学烧灼伤	33		

一 安全事故与常见隐患

1.1 实验室事故案例

案例一

徐州某大学气体爆炸事故

2015 年 4 月 5 日, 徐州某大学实验室发生一起自配气体爆炸事故。

事故原因: 学生做甲烷混合气体燃烧实验, 甲烷混合气体实验气瓶突然发生爆炸, 造成 1 人死亡, 4 人受伤。

事故警示: 加强操作人员教育培训, 确保实验人员熟练掌握规范的操作技能; 强化气瓶安全管理, 杜绝私自配置瓶装气体的违规行为, 不使用超检验期和报废期的气瓶, 不使用瓶内介质与标识不符的气瓶, 不使用来路不明的气瓶。



案例二

北京某大学气体爆炸事故

2015 年 12 月 18 日, 北京某大学发生一起爆炸事故。

事故原因: 氢气钢瓶爆炸, 1 名博士后当场死亡。

事故警示: 遵守实验流程, 规范实验操作; 强化气瓶安全管理, 加强对易燃易爆气体的专项管控。



案例三

上海某大学爆炸事故

2016 年 9 月 21 日, 上海某大学实验室发生一起爆炸事故造成 2 名学生重伤。

事故原因: 学生在进行氧化石墨烯的实验时 (未穿实验服, 且未带护目镜), 因调配试剂发生燃爆导致化学试剂灼伤眼睛等部位。

事故警示: 实验前熟悉实验操作流程, 明确实验危险性; 根据实验的危害类型选择适合的个人防护用品。



案例四

北京某大学爆炸事故

2018 年 12 月 26 日, 学生进行垃圾渗滤液污水处理科研实验时发生爆炸。

事故原因: 使用搅拌机对镁粉和磷酸搅拌、反应过程中, 料斗内产生的氢气被搅拌机转轴处金属摩擦、碰撞产生的火花点燃爆炸, 继而引发镁粉粉尘云爆炸, 爆炸引起周边镁粉和其他可燃物燃烧, 造成现场 3 名学生死亡。

事故警示: 开展实验须充分了解实验存在的风险; 严禁违规购买和超量储存危险化学品。



1.2 实验室常见安全隐患



(1) 化学品标签脱落、模糊、腐蚀后未及时补贴；装有配制试剂、合成品、样品等容器上的标签信息不明确，缺少标签信息如名称、编号、使用人、日期等。



(2) 化学品存放不规范，实验台架无挡板存放化学试剂；装有试剂的试剂瓶开口放置；化学品未分类存放，固体、液体混乱放置，互为禁忌的化学品混放，试剂叠放。



(3) 实验室内饮食、吸烟、睡觉等。



(4) 实验室环境脏乱差，物品摆放无序，卫生状况差。



(5) 加热设备旁放置易燃易爆化学品、气瓶、冰箱、杂物等；加热设备靠近配电箱、插座、接线板等设备；加热设备直接放置在木桌、木板等易燃物品上，周围缺少散热空间。



(6) 缺少气瓶定期检验合格标识，或者使用超过检验有效期的气瓶；缺少“满、使用中、空瓶”状态标识，或者标识与实际状态不符。



(7) 气瓶未合理固定；涉及有毒、可燃气体的场所，未配备通风设施和相应的气体监测和报警装置等，未张贴必要的安全警示标志；可燃性气体与氧气等助燃气体气瓶违规混放；氧气瓶使用错误的减压阀等。



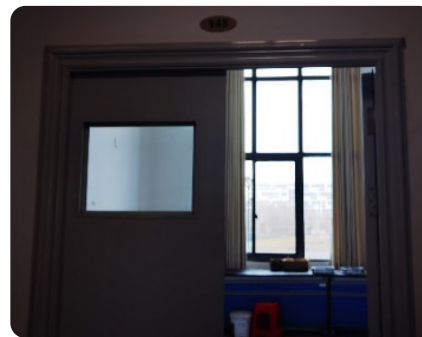
(8) 实验室内未设立化学废弃物暂存区，暂存区缺少警示标志、防渗漏设施或措施；废液桶中液面超过容量的3/4；危险废物收集容器上未粘贴危险废物信息标签、警示标识；实验室危险废物直接排入下水道，与生活垃圾混装。



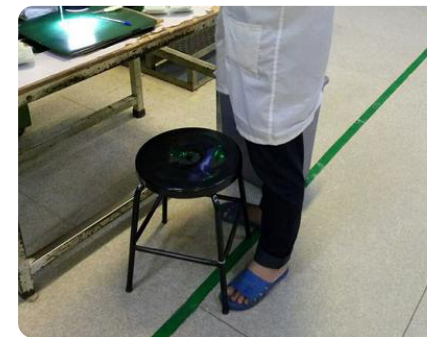
(9) 管制类化学品未按照要求放置在专用储存柜中，未上锁储存；化学品台账登记不规范；向不具有生产经营许可资质的单位购买危险化学品；违规私自购买管制类化学品。



(10) 用电不规范。配电箱前有物品遮挡，周围放置烘箱、电炉、易燃易爆气瓶、易燃易爆化学试剂、废液桶等；电源插座未有效固定；私拉乱接电线、电缆，多个接线板串接供电，接线板直接置于地面。



(13) 实验过程中，无人在岗值守，实验结束后未及时关闭仪器设备、通风橱、水电气等。



(14) 未穿戴合适的个人防护用品开展实验，着短裤、裙类及露脚背的凉鞋、拖鞋等进入实验室。



(11) 进行实验时，通风柜可调玻璃视窗未调节至离台面 10-15cm；将通风柜作为化学试剂存放场所；通风柜内违规放置一次性手套或轻塑料袋等容易堵塞排风口的物品。



(12) 灭火器、灭火毯、消防砂等灭火设备放置不规范，不便于取用；灭火设备未处于有效期内；未在显著位置张贴紧急逃生疏散路线图；灭火器未定期点检；消防通道被堵塞。



(15) 应急喷淋与洗眼装置安装不合理，未及时维护，存在锈水、脏水，缺少检查记录；应急喷淋和洗眼装置的区域缺少显著标志；洗眼装置水压不合适，水流无法畅通平稳。



(16) 各类个体防护用品的使用无培训及定期检查维护记录；实验室急救物品不在保质期内，未定期检查；个体防护用品未合理存放，个体防护器具上锁不便于取用，存放地点无明显标识。

二 实验室基本安全

2.1 实验室一般安全守则

- (1) 准入制度: 定期参加实验室安全培训与考核, 熟悉并遵守各项安全规章制度, 未经培训或授权不得进入实验室。
- (2) 禁止行为: 严禁在实验室内吸烟、进食、饮水, 防止误食有毒有害物质或引发火灾等。
- (3) 着装规范: 进入实验室须穿着符合要求的实验服, 长发需束起, 不得穿拖鞋、短裤等暴露肢体的服装。
- (4) 熟悉环境: 了解应急设施(灭火器、洗眼器、逃生通道)位置及使用方法。
- (5) 规范操作: 按规程使用仪器和化学品, 禁止擅自改动操作步骤。
- (6) 实时监控: 实验过程中不得擅自离岗, 应全程关注实验进展, 及时记录数据和异常情况。
- (7) 及时报告: 发现设备故障、泄漏或隐患立即上报。
- (8) 环境检查: 实验结束后, 需关闭电源、水源、气源, 清理实验台面和仪器设备, 保持实验室整洁有序。
- (9) 禁止独处: 高风险实验需 2 人及以上在场, 夜间实验需经审批。
- (10) 应急准备: 掌握急救措施和紧急联系人电话, 遇到突发事故, 应保持冷静, 按照实验室应急疏散路线迅速撤离, 切勿慌乱拥挤。

2.2 风险评估

风险评估是实验室安全管理的重要环节, 通过系统识别、分析和评价实验活动中的潜在风险, 可提前采取防范措施, 降低事故发生概率。

(1) 危险源识别

特种设备、管制类化学品、易燃易爆化学品、易燃易爆和有毒气体、放射性物品、传染病媒介物、辐射、激光、强磁、强电、高温或超低温、高压、高速运转等设施或物质。

(2) 动态评估

实验前, 实验人员应结合实验内容、使用的仪器设备和化学品特性, 从物理、化学、等多方面进行风险识别; 评估风险等级, 明确风险可能造成的危害程度; 针对不同等级

风险制定相应的控制措施, 如改进实验方法、加强个人防护、增设安全设施等。当实验条件、设备、人员等因素发生变化时, 需及时重新进行风险评估, 确保风险始终处于可控范围。

(3) 危险源分析及判断

- ⊙ 可能发生的事故模式及后果预测。
- ⊙ 事故发生的原因及条件分析。
- ⊙ 操作过程中的危险, 操作失误存在的危险, 实验工具存在的缺陷。
- ⊙ 安全防范措施、防护设施是否符合国家的要求。
- ⊙ 事故处理应急救援方法和预案。

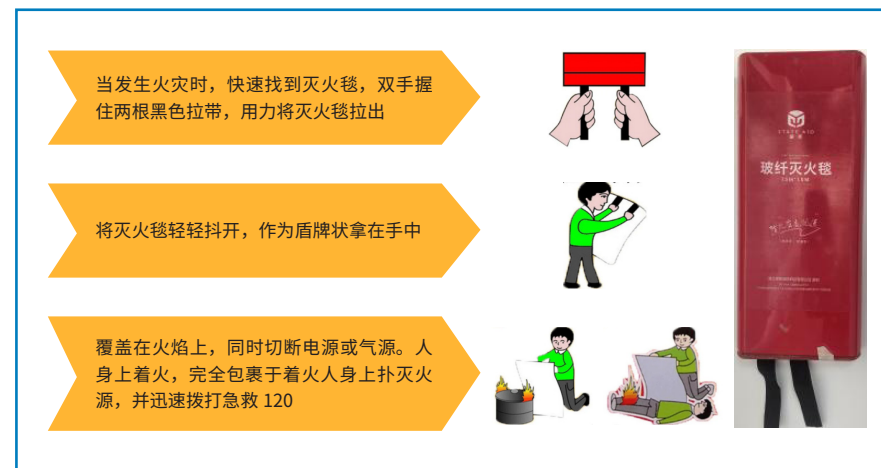
(4) 应急管控

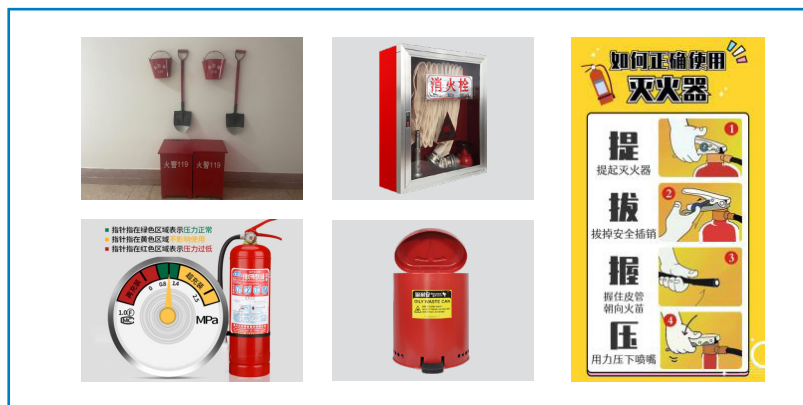
- ⊙ 涉及危险源的实验场所, 有明确的警示标识。
- ⊙ 实验室有针对重要危险源的风险评估和应急管控方案。
- ⊙ 定期进行相关安全培训和应急演练。

2.3 消防安全

(1) 消防设施

- ⊙ 灭火器、灭火毯、消防砂、消火栓、烟雾报警器。
- ⊙ 定期检查消防设施是否完好有效, 发现问题及时报告维修。





(2) 防火要点

- ◎ 易燃易爆化学品需单独存放，远离热源、氧化剂，不超量存放。
- ◎ 实验室不得使用明火，高温设备（如电炉、烘箱）周围禁止放置可燃物。
- ◎ 禁止私拉乱接电线，设备使用后断电，定期检查老旧线路，防止短路起火。
- ◎ 涉化实验室应配备防火垃圾桶。

(3) 火灾响应

- ◎ 小火灾：立即用灭火器、灭火毯等扑救；大火时触发警报并撤离。
- ◎ 电器火灾：先断电，严禁用水灭火。
- ◎ 金属火灾：干沙子覆盖灭火。

2.4 用电安全

(1) 基本规范

- ◎ 实验室配电容量、插头插座与用电设备功率须匹配，不得私自改装。
- ◎ 电源插座须有效固定。
- ◎ 电气设备应配备空气开关和漏电保护器。
- ◎ 不私自乱拉、乱接电线、电缆，禁止多个接线板串接供电，接线板不宜直接置于地面。
- ◎ 禁止使用老化的线缆、花线、木质配电板、有破损的接线板，电线接头绝缘可靠，无裸露连接线，穿越通道的线缆应有盖板或护套，不使用老国标接线板、插座。

- ◎ 大功率仪器（包括空调等）使用专用插座。
- ◎ 电器长期不用时，应切断电源。
- ◎ 配电箱前不应有物品遮挡，周围不应放置烘箱、电炉、易燃易爆气瓶、易燃易爆化学试剂、废液桶等；配电箱的金属箱体应与箱内保护零线或保护地线可靠连接。
- (2) 特殊设备
 - ◎ 高温设备（马弗炉等）需远离可燃物，使用后断电。
 - ◎ 高电压设备张贴警示标识，操作时戴绝缘手套。
 - ◎ 存在易燃易爆气体的实验室，电气线路和用电装置应按相关规定使用防爆电气线路和装置。
 - ◎ 化学试剂柜中不能有电源插座或接线板。

2.5 个人防护

实验室个人防护装备是保护实验人员免受化学、生物、物理等危害的重要屏障。根据实验类型和风险等级，需选择合适的防护装备。

(1) 实验服 / 防护服

防止化学品、生物样本或污染物沾染日常衣物。

需覆盖躯干和手臂，材质根据实验选择（如防化、防静电、一次性无纺布等）。

(2) 护目镜 / 防护面罩

防止飞溅的液体、粉尘或碎片伤害眼睛。

- ◎ 普通护目镜（防化学飞溅）
- ◎ 防冲击护目镜（如处理玻璃器皿或高压设备）
- ◎ 面罩（覆盖全脸，用于高风险操作，如强酸强碱、高温实验）

(3) 手套

- ◎ 丁腈手套：防有机溶剂、油类
- ◎ 乳胶手套：防生物污染（注意过敏风险）
- ◎ 聚乙烯（PE）手套：一次性使用，防弱腐蚀性物质
- ◎ 耐高 / 低温手套：用于烘箱、干冰等操作

(4) 口罩 / 呼吸防护

- ◎ 普通口罩：防粉尘、飞沫

- ◎ N95 口罩: 防气溶胶或颗粒物
- ◎ 防毒面具: 针对挥发性有毒气体 (需搭配特定滤毒盒)

2.6 废弃物处理

2.6.1 分类收集

- (1) 实验废液
 - ◎ 有机废液 (含卤素废液、其他有机废液)
 - ◎ 无机废液 (废酸液、废碱液、重金属废液、其他无机废液)
- (2) 试剂空瓶
- (3) 实验室沾染物 (废手套、口罩、抹布、废针头等)

2.6.2 专用容器

- (1) 实验废液: 专用废液桶, 耐腐蚀、抗溶剂、耐挤压、抗冲击, 液面不超过容量的 3/4。
- (2) 固体废物: 防穿刺、密封容器 (利器盒、厚纸箱)。

2.6.3 三标一托

实验室固定区域存放危险废物, 设置警戒线, 张贴“危险废物暂存处”、“危险废物警示标签”、危废容器上张贴“危险废物分类标签”, 标签内容完整正确。废液桶需配备防渗漏托盘。

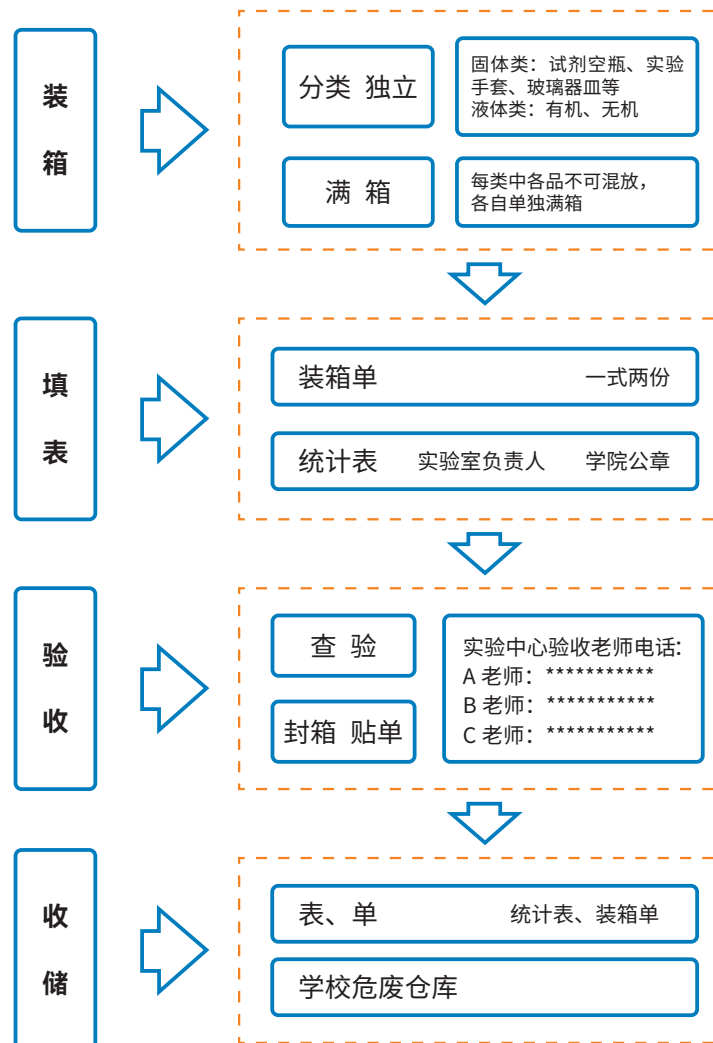
危废暂存区应远离配电箱、加热设备等热源。



- ① 暂存处: 及时清运, 危废管理制度
- ② 警戒线: 设置明显区域边界隔离
- ③ 警示标签
- ④ 危废标签
- ⑤ 防渗漏托盘



实验室危废物集中收置流程



三 化学品安全

3.1 化学品购买

(1) 危险化学品须向具有生产经营许可资质的单位购买, 确保所购化学品来源合法合规。

(2) 管制类化学品(易制爆、易制毒等)经学校审批后统一购买, 不得私自从外单位获取管制类化学品, 也不得给外单位或个人提供管制类化学品。

3.2 化学品存放

(1) 易制爆、易制毒(用于非法生产, 制造或合成毒品的主要原料或化学配剂)化学品严格落实双人双锁。

(2) 化学品有序分类存放, 固体、液体不混乱放置, 互为禁忌的化学品不得混放, 试剂不得叠放; 有机溶剂储存区应远离热源和火源; 装有试剂的试剂瓶不得开口放置; 实验台架无挡板不得存放化学试剂。

(3) 腐蚀类试剂配备防渗漏托盘。

(4) 忌超量: 同一防火单元内, 危险化学品原则上不超过 100L 或 100Kg, 其中易燃易爆化学品的存放总量不应超过 50L 或 50Kg, 且单一包装容器不应大于 20L 或 20Kg。

(5) 化学品试剂标签应显著、完整、清晰, 标签注明名称、浓度、使用人、日期, 过期试剂定期清理; 化学品标签脱落、模糊、腐蚀后应及时补上, 如不能确认, 则按不明废弃化学品处置。

(6) 无使用饮料瓶存放试剂、样品的现象, 如确需使用, 必须撕去原包装纸, 贴上试剂标签。

试剂名称:	
配制浓度:	责任人:
存储条件:	
配制日期:	年 月 日
责任人及联系方式:	
 实验室与平台处监制	



防爆柜

PP柜

(7) 危险化学品存储建议

- ⊙ 有机试剂: 宜存放于防爆危化品柜中; 忌与氧化剂、强酸、卤素、碱金属等混放。
- ⊙ 酸、碱、腐蚀品: 宜存放于 PP 柜中; 酸类、碱类要分开存放; 强酸忌与氧化剂混放。
- ⊙ 氧化剂、无机盐、易制爆宜放于小型防爆柜中; 普通无机盐可放普通试剂柜中; 氧化剂忌与还原剂、有机试剂混放。
- ⊙ 活泼金属等宜放于小型防爆柜中; 忌与强氧化剂、水、氧、酸类、卤素等混放。

3.3 化学品使用

(1) 开展实验前, 应仔细查阅危险化学品安全技术说明书(SDS)或安全周知卡, 重点关注使用方法、个人防护及急救措施。

(2) 建立实验室危险化学品动态台账, 使用管制类化学品, 严格落实双人双锁管理, 定期进行试剂盘存。

(3) 有毒有害、挥发性试剂在通风橱(万向罩)中使用, 避免吸入。

(4) 强腐蚀性药品(浓硫酸)稀释时“酸入水”, 缓慢搅拌。

(5) 根据实验需求, 准确取用化学品, 避免浪费。

(6) 使用完化学品及时归位, 不得把化学品带出实验室。

(7) 剩余化学品不得随意丢弃, 应按照规定进行回收处理。

3.4 泄漏处理

(1) 小范围泄漏: 用吸附棉覆盖, 收集至专用废弃物容器。

(2) 大量泄漏: 立即疏散并上报专业人员处理。

四 仪器设备安全

4.1 仪器设备安全须知

- (1) 严格遵守仪器设备使用规程与安全注意事项, 按程序进行实验。
- (2) 启动实验设备前, 确认已按照设备启动要求做好了充分准备。
- (3) 关闭实验设备前, 确认已按照设备关闭要求做好了充分准备。
- (4) 设备运行期间严禁擅自脱岗, 危险设备运行期间 (如高温、高压、高速运转等) 须有两人值守。
- (5) 设备使用完毕应及时清理、恢复原状, 做好使用记录。
- (6) 设备发生故障时, 及时报告管理人员, 不得擅自拆卸实验仪器设备。



4.2 加热设备

加热设备包括: 电阻炉、恒温箱、干燥箱、水浴锅、电热枪、电吹风等。

- (1) 加热设备周边醒目位置张贴高温警示标志, 并有必要的防护措施, 张贴安全操作规程。
- (2) 加热设备应放置在通风干燥处, 不能直接放置在木桌、木板等易燃物品上, 周围有一定的散热空间。加热设备放置位置应与配电箱、冰箱、气瓶、易燃易爆化学试剂、废液桶等危险源保持安全距离。
- (3) 禁止用电热设备烘烤溶剂、油品、塑料筐等易燃、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) 使用加热设备时有人值守, 使用完毕后清理物品、切断电源, 确认其冷却至安全

温度后方能离开; 明火电炉、电吹风、电热枪等使用完毕, 须及时拔除电源插头。

- (5) 涉及化学品的实验室不使用明火电炉, 如必须使用, 须有安全防范措施。
- (6) 烘箱、电阻炉不超期使用 (一般使用期限为 12 年), 如超期使用须经检测并审批。



4.3 制冷设备

- (1) 冰箱应放置在通风良好处, 与热源、易燃易爆品、气瓶等危险源保持安全距离, 周围不堆放杂物, 留出足够散热空间。
- (2) 实验室冰箱中不得放置非实验用食品、药品。
- (3) 贮存危险化学品的冰箱应为防爆冰箱或经过防爆改造的冰箱, 并在冰箱门上注明是否防爆。
- (4) 冰箱内存放的物品须标识明确, 至少包括: 名称、使用人、日期等, 并经常清理; 冰箱内存放的试剂必须可靠密封, 无开口容器, 试剂瓶螺口拧紧; 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) 超低温冰箱门上有储物分区标识, 置于走廊等区域的超低温冰箱须上锁。
- (6) 冰箱不超期使用 (一般使用期限为 10 年), 如超期使用须经检测并审批。

(7) 若冰箱停止工作, 必须及时转移化学药品并妥善存放。



4.4 高速离心机

- (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。
- (4) 安全操作高速离心机, 小心防止离心管破损或盖子破裂造成溢洒或气溶胶扩散。
- (5) 当设备内产生冲击或有异常声响时, 应立即停机, 并报告管理人员。



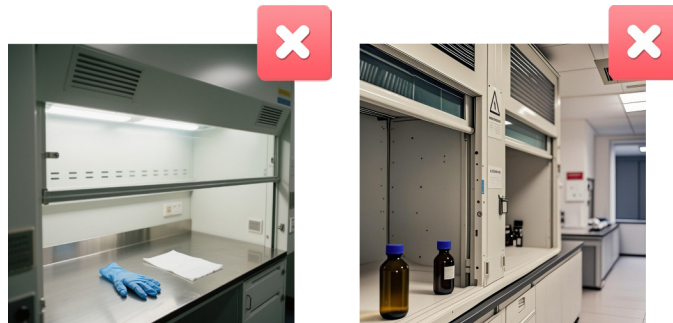
4.5 通风柜

- (1) 任何可能产生有毒有害气体而导致个人暴露, 产生可燃、可爆炸气体或蒸气而导致积聚的实验, 都须在通风柜内进行。
- (2) 实验室通风系统符合规范、运行正常, 定期进行维护、检修; 管道风机须防腐, 使用可燃气体的场所宜采用防爆风机; 屋顶风机固定无松动、无异常噪声; 柜口面风速 0.35~0.75m/s, 玻璃视窗材料应为钢化玻璃。
- (3) 进行实验时, 通风柜可调玻璃视窗开至离台面 10 ~ 15cm, 保持通风效果, 并保护操作人员胸部以上部位; 实验人员在通风柜进行实验时, 避免将头伸入调节门内。
- (4) 不可将一次性手套或塑料袋等留在通风柜内, 以免堵塞排风口。

(5) 通风柜内放置的物品应距离调节门内侧 15cm 以上, 以免掉落; 不得将通风柜作为化学试剂存放场所。

(6) 实验室排出的有害物质浓度超过国家现行排放标准时, 须采取净化措施, 做到达标排放。

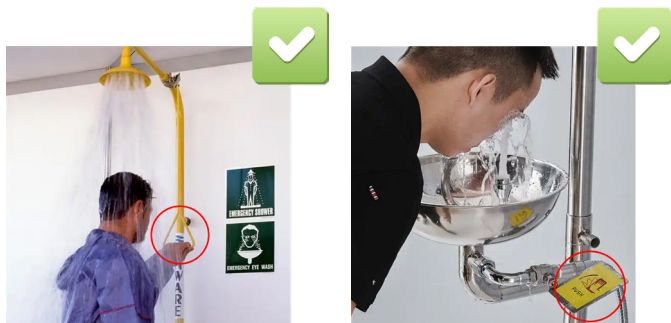
(7) 每次使用完毕, 必须彻底清理工作台和仪器; 对于被污染的通风柜应挂上明显的警示牌, 并告知其他人员, 以免造成不必要的伤害。



4.6 应急喷淋与洗眼装置

- (1) 存在燃烧、腐蚀等风险的实验区域, 须配置应急喷淋和洗眼装置, 所在区域有显著标志。
- (2) 应急喷淋安装地点与工作区域之间畅通, 距离不超过 30m。应急喷淋安装位置合适, 拉杆位置合适、方向正确。应急喷淋装置水管总阀为常开状态, 喷淋头下方 410mm 范围内无障碍物。不能以普通淋浴装置代替应急喷淋装置。
- (3) 洗眼装置接入生活用水管道, 应至少以 1.5 L/min 的流量供水, 水压适中, 水流畅通平稳。
- (4) 经常对应急喷淋与洗眼装置进行维护, 无锈水、脏水, 有检查记录。
- (5) 紧急情况下, 用手按压开关阀 (或者脚踏), 洗眼水从洗眼器自动喷出; 用手拉动拉杆, 喷淋水从喷淋头自动喷出。
- (6) 当眼睛或者面部受到化学危险品伤害时, 可先用紧急洗眼器对眼睛或者面部进行紧急冲洗, 眼部和脸部的清洗至少持续 15 分钟。

(7) 当大量化学品溅洒到身上时, 应立即脱去被污染的衣服, 用紧急喷淋器进行彻底全身喷淋, 必要时尽快就医。



4.7 机械设备

在机械加工设备运行过程中, 易造成切割、夹伤、卷入等意外事故。

- (1) 危险机械设备应张贴符合规定的安全警示标识和警戒线。
- (2) 机械设备可靠接地, 实验结束后, 应切断电源, 整理好场地并将实验用具等摆放整齐, 及时清理机械设备产生的废渣、废屑。
- (3) 对于冲剪机械、刨床、圆盘锯、研磨机、空压机等机械设备, 应有护罩、套筒等安全防护设备。
- (4) 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。
- (5) 个体防护用品要穿戴齐全, 包括工作服、工作帽、工作鞋、防护眼镜等, 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), 操作冷加工设备时必须穿“三紧式”工作服。禁止戴手套、长围巾、领带、手镯等配饰物, 禁止穿拖鞋、高跟鞋等。
- (6) 设备运转时严禁用手调整工件。
- (7) 机床应保持清洁整齐, 严禁在床头、床面、刀架上放置物品。
- (8) 盐浴炉加热零件必须预先烘干, 并用铁丝绑牢, 缓慢放入炉中, 以防盐液炸崩烫伤。
- (9) 淬火油槽不得有水, 油量不能过少, 以免发生火灾。
- (10) 与铁水接触的一切工具, 使用前必须加热, 严禁将冷的工具伸入铁水内, 以免

引起爆炸。

(11) 锻压设备不得空打或大力敲打过薄锻件, 锻造时锻件应达到 850°C 以上, 锻锤空置时应垫有木块。



4.8 压力容器

(1) 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 且内直径 (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, 以及氧舱, 须取得特种设备使用登记证, 设备铭牌上标明为简单压力容器的无须办理。

(2) 快开门式压力容器操作人员、移动式压力容器充装人员、氧舱维护保养人员, 特种设备安全管理员应取得相应的特种设备安全管理和作业人员证, 持证上岗, 并每 4 年复审 1 次; 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, 认真填写相关记录。

(3) 委托有资质的单位进行定期检验, 并将检验合格证置于特种设备的显著位置; 安全阀或压力表等附件须委托有资质的单位定期校验或检定。

(4) 建有相应的安全管理制度, 制定操作规程, 实验室应经常巡回检查, 发现异常及时处理, 并做记录。

(5) 建立压力容器自行检查制度, 对压力容器本体及其安全附件、装卸附件安全保护装置、测量调控装置、附属仪器仪表进行经常性维护保养, 每月至少进行 1 次月度检查, 每年至少进行 1 次年度检查, 并做记录; 简单压力容器也应建立设备安全管理档案。

(6) 盛装可燃、爆炸性气体的压力容器, 其电气设施应防爆, 电器开关和熔断器都应设置在明显位置; 室外放置的大型气罐应注意防雷。

(7) 达到设计使用年限的压力容器应及时报废 (未按规定设计使用年限, 但是使用超过 20 年的压力容器视为达到使用年限), 如若超期使用必须进行检验和安全评估。

(8) 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。

(9) 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°C 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。

4.9 起重机械

(1) 达到《特种设备目录》中起重机械指标的起重设备须取得特种设备使用登记证。包括: 额定起重量大于或者等于 0.5t 的升降机; 额定起重量大于或者等于 3t (或额定起重力矩大于或者等于 40tm 的塔式起重机, 或生产率大于或者等于 300t/h 的装卸桥), 且提升高度大于或者等于 2m 的起重机; 层数大于或者等于 2 层的机械式停车设备。

(2) 起重机指挥、起重机司机须取得相应的特种设备安全管理和作业人员证, 持证上岗, 每 4 年复审一次。

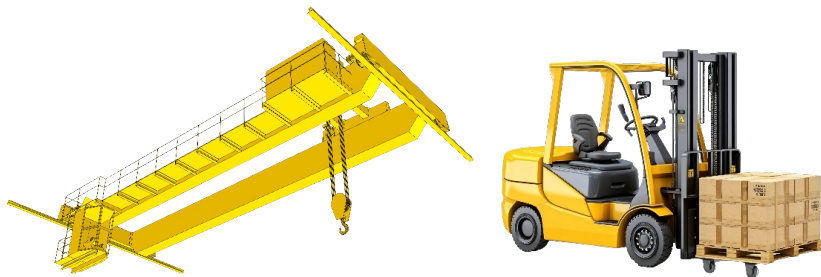
(3) 委托有资质的单位进行定期检验, 并将定期检验合格证置于特种设备的显著位置。

(4) 制定安全操作规程, 并在醒目位置张贴警示标识, 有必要的安全距离和防护措施。

(5) 在用起重机械至少每月进行 1 次日常维护保养和自行检查, 并做好记录。

(6) 起重设备声光报警正常, 室内起重设备应标有运行通道。

(7) 废弃不用的起重机械应及时注销和拆除。



4.10 气瓶

4.10.1 气瓶的危害

(1) 气瓶倾倒、强烈碰撞或遇高温会引起爆炸。

(2) 可燃气体泄漏在空气中达到一定浓度时遇明火易发生爆炸, 有毒气体泄露会造成人员中毒和环境污染, 各类气体泄漏或急性吸入会造成人员晕厥甚至死亡。



(3) 发现可能存在气体泄漏时, 切勿直接进入气瓶储存室内, 以免吸入气体突发晕厥后无人呼救, 导致中毒或窒息死亡。

4.10.2 气瓶的安全管理

(1) 实验气瓶从合格供应商处采购, 附件齐全, 有定期检验合格标识和气瓶信息二维码, 且气瓶在检验有效期和设计使用年限内, 建立气瓶台账。

(2) 气瓶颜色符合 GB/T7144《气瓶颜色标志》的规定, 确认“满、使用中、空瓶”三种状态。

(3) 气瓶存放点须通风、远离热源、避免暴晒, 地面平整干燥, 气瓶应合理固定。

(4) 危险气体气瓶尽量置于室外, 室内放置应使用常时排风且带监测报警装置的气瓶柜; 涉及有毒、可燃气体的场所, 配有通风设施和相应的气体监测和报警装置等, 张贴必要的安全警示标志; 可燃性气体与氧气等助燃气体气瓶不得混放。

(5) 气瓶的存放应控制在最小需求量, 在较小密封空间使用可引起窒息的气体, 须安装氧含量监测报警装置。

(6) 气体管路和气瓶连接正确, 有清晰的标识, 存在多条气体管路的房间须张贴详细的管路图; 管路材质选择合适, 无破损或老化现象, 定期进行气密性检查。

4.10.3 气瓶的安全使用

(1) 搬运、存放气体钢瓶时, 应装上防震圈, 旋紧安全帽, 以保护开关阀; 搬运时最好用专用小推车, 也可用手平抬或垂直转动, 但绝不允许用手扯着开关阀移动, 不能带着减压阀移动钢瓶、不得在地上滚动钢瓶。

(2) 已确定的气瓶只能装同一品种甚至同一浓度的气体, 混装气体会发生严重后果(爆炸、损毁仪器等); 气体钢瓶上减压阀要分类专用, 安装时螺扣要旋紧, 防止泄露。

(3) 使用时应先旋动开关阀, 后开减压阀, 使用完毕后, 先关闭开关阀, 放尽余气后, 再关减压阀; 切不可只关减压阀, 不关开关阀。经常注意压力表读数, 检查有无漏气, 严禁敲打撞击气体钢瓶。

(4) 不可将气体用完, 应按规定留 0.05Mpa 以上的残余压力, 可燃性气体应剩余 0.2 ~ 0.3Mpa, 其中氢气应保留 2Mpa; 各种气瓶必须由质量检验单位定期进行技术检查。

(5) 氧气是强烈的助燃气体, 纯氧十分活跃; 在温度不变而压力增加时, 会和油类发生急剧的化学反应, 并引起发热自燃, 进而产生强烈爆炸; 因此氧气瓶及其附件绝对不允许沾染油污、油脂, 操作时不能穿戴沾有各种油脂或易感应产生静电的服装、手套等, 不得涂抹护手霜。

(6) 气瓶使用时要防止气体外泄, 保证室内空气流通。



五 激光及辐射安全

5.1 激光安全

5.1.1 激光的危害

激光因其高方向性、高亮度和高单色性, 可能对人员、设备和环境造成严重危害, 主要风险包括:

(1) 激光束直接危害

◎ 眼部损伤: 紫外 (<400nm) 和红外 (>700nm) 激光可被角膜或晶状体吸收, 导致白内障或视网膜灼伤; 可见光 (400-700nm) 可能直接损伤视网膜, 造成永久性视力丧失。

◎ 皮肤灼伤: 高功率激光可导致皮肤红肿、碳化甚至组织坏死。

◎ 火灾与爆炸: 高功率激光 (>500mW) 可能引燃纸张、衣物、溶剂、气体等易燃材料。

(2) 激光设备非光束危害

◎ 电气危害: 激光产品常采用高压电源, 所有电缆、连接器及设备外壳须防范触电风险。

◎ 化学危害: 部分激光设备中会使用有毒介质, 使用时必须注意。

◎ 机械危害: 激光加工设备在切割、焊接等工作中可能产生高温碎片飞溅。

5.1.2 激光的安全管理

(1) 激光区域应与学习生活区明确分开, 所有激光区域内张贴明显警告标识。

(2) 激光实验室配有完备的安全屏蔽设施, 功率较大的激光器有互锁装置、防护罩, 激光照射方向不会对他人造成伤害, 防止激光发射口及反射镜上扬。

(3) 使用者必须经过相关培训, 严格按照操作程序进行实验。

(4) 进行激光实验前, 操作人员应除去身上所有反光的物品(如: 手表、指环、首饰等), 避免激光光束意外折射造成伤害; 同时规范佩戴防护眼镜等防护用品。

(5) 禁止直视激光束和它的反向光束, 禁止对激光器件做任何目视准直操作, 禁止用眼睛检查激光器故障, 检查激光器必须在断电(等待至少 5 分钟至电容放电结束) 情况下进行。

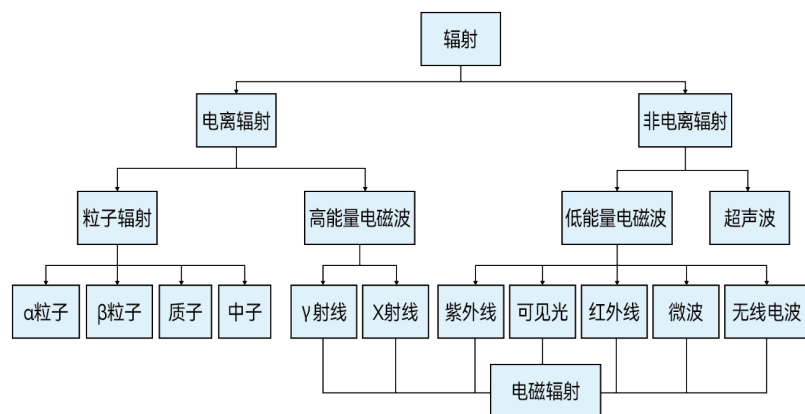
(6) 注意防止激光对他人的伤害。



5.2 辐射安全

5.2.1 电离辐射与非电离辐射

辐射是携带能量的波或粒子,能使物质电离的一切辐射称为电离辐射。本手册讨论的是电离辐射。



电离辐射与非电离辐射分类图

5.2.2 电离辐射的危害

电离辐射按照照射方式可分为: 外照射、内照射和混合照射。外照射是指人体所受的辐射来自体外辐射源的照射。内照射指通过吸入或食入等途径进入人体产生的放射性体内污染。

当量剂量 (H) 是统一表示各射线对机体危害效应的辐射剂量物理量, 单位为希沃

特 (Sv), 其辅助单位常用毫希沃特 (mSv) 和微希沃特 (μSv)。除正常本底辐射 (全球平均年剂量约 2.4mSv) 外, 综合照射所致的个人总有效剂量和有关器官或组织的总当量剂量不超过 GB18871—2002 中规定的相应剂量限值, 如辐射工作人员为每年 20mSv (5 年平均, 并且任何一年不超过 50mSv), 而公众人员为每年 1mSv。另外, 不应将剂量限值应用于获准实践中的医疗照射 (一次 X 光胸透 / 常规 CT/ 增强 CT/ PET-CT 检查的总有效剂量约为 0.02/2-10/5-20/5-25mSv)。

不同受照剂量对人体的影响程度表

一次受照剂量/mSv	对人体对的影响
<100	无影响
100-250	观察不到临床反应
250-500	可能引起血液变化, 但无严重伤害
500-1000	血液发生变化, 有一定损伤, 但无倦怠感
1000-2000	有血液损伤, 可能发生轻度急性放射病, 容易治愈
2000-4000	明显损伤, 可引起中度急性放射病, 能够治愈
4000-5000	引起重度急性放射病, 经治疗50%能恢复, 其余50%受照者可能在30天内死亡
>6000	引起严重放射病, 致死率较高

5.2.3 电离辐射的防护

(1) 外照射防护

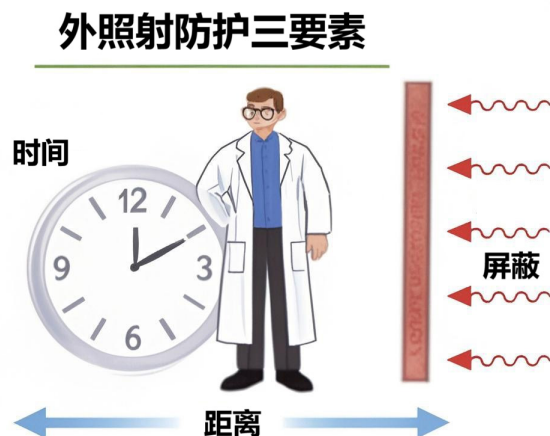
外照射的危害主要来自两个方面:

① 来自于设备或装置运行时所产生的电离辐射, 如 X 射线发生器等; 当设备或装置开启时, 会产生有害射线; 当设备或装置关闭后, 停止产生有害射线。

② 来自于放射性物质。放射性物质产生的危害是持续性的, 不能被关闭, 但可以将其放置在容器中或用屏蔽材料包裹, 从而将外照射危害降低到可接受的水平。

外照射防护的基本原则: 尽量减少或避免射线从外部对人体的照射, 所受照射不超过国家规定的剂量限制。

外照射防护的三要素: 时间、距离、屏蔽。可通过减少接触时间、增大与放射性源的距离、做好屏蔽等措施进行外照射防护。



外照射防护三要素示意图

(2) 内照射防护

放射性物质进入人体后, 将有相当一部分滞留于人体内, 造成化学毒害, 同时直接和不断地对人体组织产生照射, 除了放射性衰变, 以及通过呼出、排汗、排尿、粪便等几条途径排出体外, 无法通过一般的方法控制, 如外照射的防护方法来控制内照射。因此相对于外照射而言, 内照射对人体的潜在危害性更大。

内照射的一般防护措施有: 包容、隔离、净化和稀释。在防止内照射的污染控制中, 包容、隔离、净化是主要的, 稀释是次要的; 防护内照射最好的方法是通过阻隔食入、吸入、皮肤和创伤侵入等途径避免或减少放射性物质的摄入。

5.2.4 电离辐射安全须知

(1) 从事辐射工作, 必须遵守《中华人民共和国放射性污染防治法》、《中华人民共和国职业病防治法》、《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》、《电离辐射防护与辐射安全基本标准(GB18871-2002)》、《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》、《放射事故管理规定》等法律法规, 接受并配合各级环保、卫生与公安部门的监督和检查。

(2) 辐射工作单位须取得辐射安全许可证, 按规定在放射性核素种类和用量及射

线种类许可范围内开展实验; 除已被豁免管理外, 射线装置、放射源或者非密封放射性物质应纳入许可证范畴。

(3) 辐射工作人员须经过专门培训, 具有辐射安全与防护培训合格证书或生态环境部辐射安全与防护考核通过成绩报告单, 定期参加职业体检(2年1次), 委托有资质的单位按时进行个人剂量监测(3月1次)。

(4) 辐射设施和场所应设有能正常工作的安全联锁装置和报警装置, 有符合国家标准规定的明显安全警示标识、警戒线和剂量报警仪, 辐射实验场所每年有合格的实验场所检测报告。

(5) 各类放射性装置有符合国家相关规定的操作规程、应急预案, 并遵照执行, 辐射事故应急演练每年不少于1次。

(6) 购买放射性物品必须经学校管理部门审批, 按国家有关规定向监管部门报告。放射源及设备报废时有符合国家相关规定的处置方案或回收协议, 不得作为普通废物处理, 不得擅自处置。

(7) 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预案, 保护现场, 同时向学校管理部门报告, 由学校向环保、公安、卫生等行政主管部门报告。



六 建筑与土木安全

- (1) 建筑材料(如水泥、砂石)应分类存放,防止混杂。
- (2) 进入施工现场或实验时,做好个人防护,穿戴反光背心,正确佩戴安全帽;不得使用超期或检验不合格的安全帽,定期检查,若发现龟裂、下凹、裂痕和磨损等情况立即更换。
- (3) 在坠落高度基准面 2m 及以上有可能坠落的高处进行作业,须穿防滑鞋、佩戴安全帽、使用安全带,将作业用的材料绑紧、扎牢后进行悬吊。
- (4) 在脚手架及作业平台放置物品时,必须将其固定,并对高处放置的物品进行经常性的整理和整顿;严禁将工具等物品进行投上、投下传递,避免坠物打击事故发生。
- (5) 上下立体交叉作业时,应设置安全防护层,下方应尽量停止作业。
- (6) 临边作业须在临空一侧设置防护栏杆,有相关安全操作规程。
- (7) 确保逃生通道畅通无阻,标识清晰,禁止堆放杂物。
- (8) 操作混凝土搅拌机、压力机、切割机等重型机械时,确保设备防护罩完好,必须佩戴防护眼镜、耳塞、防尘口罩等个人防护装备;禁止在设备运行时进行清理或调整。



七 应急处置

7.1 实验室应急准备

实验室应急准备是预防和应对突发事件的关键措施,如下原则:

- (1) 预防为主:严格遵循安全操作规程,减少人为失误。
- (2) 快速响应:第一时间控制事态,优先保护人员生命。
- (3) 持续改进:通过演练和事故分析优化应急体系。

7.1.1 火警准备

- (1) 熟悉实验室周围的安全逃生通道。
- (2) 了解火警警报及灭火器的位置,确保可以迅速使用灭火器具。
- (3) 切勿乱动任何火警侦查或者灭火装置。
- (4) 保持所有防火门关闭。

7.1.2 实验室紧急事件准备

- (1) 紧急联络清单,张贴实验室安全负责人、医院、消防(119)、学校相关职能部门的联系方式。
- (2) 使用化学品前,须详细查阅化学品的安全技术说明书(SDS)。
- (3) 熟知实验室内安全设施所在位置。
- (4) 准备恰当且充足的急救物资。
- (5) 了解所用物品的潜在危险性,严格按照实验室操作规程开展实验。
- (6) 进入实验室前须接受实验操作培训、实验室安全教育和考试。

7.1.3 损伤准备

- (1) 学习简单的急救方法。
- (2) 基础应急物资储备。
- (3) 确保急救药物器具充足有效,必要时准备特殊解毒剂;如需使用氢氟酸或者氰化物等有毒物时,须先学习如何使用解毒剂。

类 别	必备物品
个人防护	防毒面具（适配不同气体）、护目镜、防护服、耐腐蚀手套、应急呼吸器（如氧气瓶）
泄漏处理	吸附棉、沙子、中和剂（如碳酸氢钠、硼酸）、防泄漏托盘、密封容器
急救用品	急救箱（含止血带、烧伤膏、生理盐水、解毒剂等）、洗眼器、紧急淋浴装置
消防设备	灭火器（二氧化碳、干粉等，适配实验室火灾类型）、灭火毯、消防沙
检测与警示	气体检测仪（可燃/有毒气体）、应急照明、警示标识、扩音器

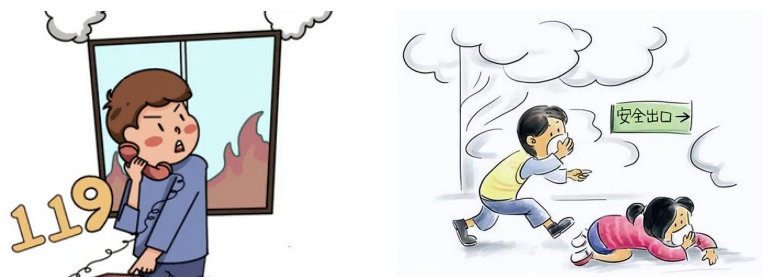
7.2 发生火灾怎么办？

7.2.1 发生火情处理方式

- (1) 发现火情，现场工作人员立即采取措施处理，防止火势蔓延并迅速报告。
- (2) 明确火灾周围环境，判断是否有重大危险源分布、是否会带来次生灾难发生。
- (3) 明确救灾的基本方法，实验人员要了解实验试剂或设备的特性，及时做好防护措施；要了解各类灭火器材的使用方法，采用适当的消防器材进行扑救。
- (4) 对事故现场周边区域进行隔离和疏导。
- (5) 拨打“119”报警求救，并到明显位置引导消防车。

7.2.2 火场自救与逃生常识

生命安全最重要，切莫留恋身外物；
安全出口要牢记，沉着冷静快撤离；
防烟堵火是关键，做好防护防烟熏；
堵塞围困难逃生，保障安全等救援。



7.3 发生触电怎么办？

触电急救的原则是：在现场采取积极措施救护伤员生命。

7.3.1 触电救援

首先要使触电者迅速脱离电源，越快越好，触电者未脱离电源前，救护人员不可用手直接触及伤员。

- (1) 切断电源。当电源开关或电源插头在事故现场附近时，可立即将电闸关闭或将电源插头拔掉，使触电者脱离电源。
- (2) 若电源开关较远，可用干燥的木棒、竹竿等挑开触电者身上的电线或带电设备。
- (3) 可用几层干燥的衣服将手包住，或者站在干燥的木板上，拉触电者的衣服使其脱离电源。
- (4) 如遇高压触电事故，应立即通知有关部门停电。

7.3.2 现场急救方法

- (1) 触电者脱离电源后，应迅速将其移到通风干燥的地方仰卧，确保气道通畅，并于5秒时间间隔呼叫伤员或轻拍其肩膀，以判定伤员是否意识丧失；禁止摇动伤员头部呼叫伤员。
- (2) 若触电者呼吸和心跳均停止，保持触电者气道通顺，立即交替进行人工呼吸和胸外按压等急救措施，并联系校医务室或120急救人员接替救治，尽快将触电者送往医院。



7.4 发生化学伤害怎么办？

发生化学伤害，应立即报告实验室负责老师，启动应急预案，并积极采取措施进行应急救援。

7.4.1 化学烧伤

化学烧伤(化学腐蚀伤)是指皮肤、眼睛或黏膜接触强酸(如硫酸、盐酸)、强碱(如氢氧化钠、氨水)或其他腐蚀性物质(如酚类、氧化剂)导致的组织损伤。其特点是损伤速度快、可能深层渗透，需立即采取正确措施以减少伤害。

(1) 立即脱离污染源

迅速脱去污染衣物，防止化学物质持续作用。

若化学品为粉末状(如 NaOH 固体)，先轻轻拂去，再冲洗，避免直接用水导致放热反应。

(2) 大量流动清水冲洗

持续冲洗 15-30 分钟(至少 15 分钟)，降低化学物质浓度。

眼睛灼伤：用洗眼器或缓慢流动水冲洗，撑开眼睑确保充分冲洗；转动眼球，确保结膜囊充分冲洗。

皮肤灼伤：避免高压水流，防止二次损伤。

注意

强酸灼伤：冲洗后可再用 5% 碳酸氢钠溶液(小苏打水)中和(谨慎处理)。

强碱灼伤：冲洗后可再用 1% 醋酸或硼酸溶液中和(谨慎处理)。

特殊化学灼伤：如氢氟酸(HF)，立即用大量水冲洗 15 分钟，并涂抹 2.5% 葡萄糖酸钙凝胶(如无，可用钙剂溶液湿敷)；必须送医，可能需要静脉注射钙剂。

(3) 覆盖伤口，防止感染

冲洗后，用无菌纱布或干净布料覆盖伤口，避免摩擦。



禁止使用棉花或粘性敷料(可能粘连伤口)。

(4) 紧急就医

7.4.2 吸入化学品中毒

吸入有毒气体、蒸气、粉尘或烟雾是实验室常见的危险情况。不同化学品的中毒机制和危害程度不同，但应急处置的核心原则是迅速脱离污染环境、维持呼吸功能、减少毒物吸收、及时就医。

(1) 立即脱离污染环境

迅速将中毒者移至空气新鲜处，避免继续吸入毒物。

施救者需佩戴防护装备(如防毒面具、手套)，避免自身中毒。

如果是高浓度有毒气体(如硫化氢、一氧化碳)，应避免盲目进入，先通风或等待专业救援。

(2) 保持呼吸道通畅

松开衣物，检查呼吸和意识，确保呼吸顺畅，必要时进行心肺复苏(CPR)。

一般中毒：使用普通氧气面罩(5-10L/min)。

一氧化碳、氰化氢中毒：需高压氧治疗(医院进行)。

(3) 及时送医

观察意识、呼吸、脉搏，记录中毒时间、毒物种类。

若出现抽搐、昏迷、呼吸衰竭，立即送医。



7.4.3 误食化学品中毒

(1) 腐蚀性物质(一般化学品、强酸、强碱等)

⊙ 一般化学品。可立即吞服牛奶、淀粉、饮水等，引吐或导泻，同时迅速送医院治疗。

⊙ 强酸。立刻饮服牛奶、水等，迅速稀释毒物，再服食 10 多个打溶的蛋做缓和剂，

同时迅速送医院治疗, 禁止催吐 (避免二次损伤)。

◎ 强碱。立即口服 500 毫升食用醋稀释液 (1 份醋加 4 份水) 或鲜橘子汁将其稀释, 再服食蛋清、牛奶等, 同时迅速送医院治疗, 禁止催吐 (避免二次损伤)。

(2) 有机溶剂 (甲醇、丙酮等)

保持呼吸道通畅, 让中毒者侧卧, 密切观察呼吸、脉搏、意识状态, 若出现心跳呼吸停止, 立即进行心肺复苏 (CPR) 直至专业人员到达, 及时送医。

(3) 重金属 (汞、铅化合物等)

牛奶 / 蛋清保护黏膜, 特殊解毒剂 (如二巯丙磺钠), 收集呕吐物送检, 及时送医。

(4) 剧毒物质 (氰化物、砷化物等)

立即使用特效解毒剂, 人工呼吸时避免口对口 (施救者风险), 及时送医。



7.5 发生辐射伤害怎么办?

(1) 若遇到放射源跌落、封装破裂等意外事故, 应及时关闭门窗和所有通风系统, 立即向单位领导和相关职能部门报告, 启动应急响应, 并通知邻近的工作人员迅速离开, 严密管控现场, 严禁无关人员进入, 控制事故影响的区域。



(2) 发生放射性事故后, 立即向所在单位和相关职能部门报告并采取妥善措施, 减少和控制事故的危害和影响。

7.6 发生割伤、烫伤、冻伤怎么办?

在实验室中发生割伤、烫伤或冻伤时, 需立即采取科学规范的应急处理措施。

7.6.1 割伤处理

(1) 止血

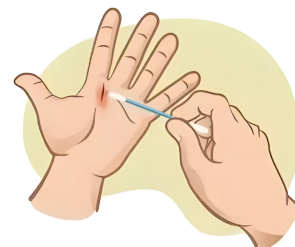
用清洁纱布或无菌敷料直接压迫伤口 5-10 分钟 (勿用脱脂棉, 避免纤维粘连), 若出血严重, 抬高受伤部位高于心脏水平。

(2) 清洁消毒

用生理盐水或清水冲洗伤口, 清除玻璃碎片等异物。用碘伏或 75% 酒精由内向外环形消毒。

(3) 包扎与后续处理

涂抹抗生素软膏覆盖无菌敷料, 情况严重需就医。



7.6.2 烫伤处理

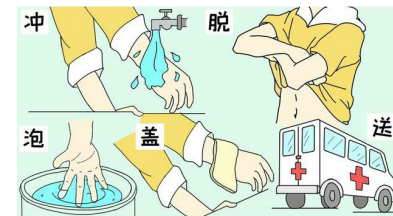
(1) 立即冷却

用流动冷水 (15-25°C) 冲洗 15-20 分钟, 避免冰敷 (可能加重组织损伤)。

若皮肤破损, 缩短冲洗时间至 5-10 分钟。

(2) 保护创面

I 度烫伤 (红肿无水泡): 涂烧伤膏 (如



磺胺嘧啶银乳膏)。

II度以上(水泡或发白): 勿刺破水泡, 用无菌纱布覆盖后就医。

(3) 禁忌与注意事项

勿涂牙膏、酱油等非无菌物质。

7.6.3 化学冻伤

(1) 立即脱离致伤源

迅速移开冻伤部位, 避免持续接触。

若衣物粘连, 勿强行撕脱, 用温水(非热水)轻柔冲洗后移除。

(2) 温和复温

用温水(38-42℃)浸泡或冲洗伤处, 持续 15-30 分钟, 直至皮肤软化、颜色恢复; 禁忌摩擦或按摩冻伤部位(易导致二次伤害)。



温水浴

(3) 清洁与保护伤口

复温后, 用无菌纱布或干净敷料覆盖伤处, 避免感染。

禁用酒精、碘酒等刺激性消毒剂。

(4) 情况严重需就医

7.7 发生气体泄露怎么办?

实验室发生气体泄漏时, 需迅速、冷静、科学地应对, 以保障人员安全和减少环境污染。

(1) 切断火源与电源

关闭所有明火、高温设备及可能产生火花的电器(如开关、手机等)。

(2) 立即报告

通知实验室负责人、单位负责人和学校相关职能部门。提供详细信息: 气体名称、泄漏量、是否有人受伤、已采取的措施。

(3) 疏散人员

(4) 隔离现场、控制泄漏源

设置警戒线, 识别气体性质, 通过安全数据表(SDS)或标签确认泄漏气体的特性。

常见气体:

① 有毒气体(如氯气、硫化氢): 需佩戴防毒面具。

② 易燃气体(如氢气、甲烷): 严禁任何火花。

③ 窒息性气体(如氮气、二氧化碳): 警惕缺氧风险。

① 可控制的小泄漏

启动排风系统或打开门窗, 关闭气瓶阀门或管道总阀。

使用吸附材料(如活性炭、沙子)覆盖液体泄漏物, 酸性气体(如 HCl)可用碱性物质(碳酸氢钠)中和。

② 不可控制的大泄漏

撤离并等待专业人员处理, 提供气体信息协助救援。



附录一：易制毒化学品名录

第一类	第二类
1.1-苯基-2-丙酮	1.苯乙酸 2.醋酸酐
2.3,4-亚甲基二氧苯基-2-丙酮	3.三氯甲烷 4.乙醚
3.胡椒醛	5.哌啶 6.溴素
4.黄樟素	7.1-苯基-1-丙酮
5.黄樟油	8.3-氧-2-苯基丁酸甲酯
6.异黄樟素	9.3-氧-2-苯基丁酰胺
7.N-乙酰邻氨基苯酸	10.2-甲基-3-[3,4-(亚甲二氧基)苯基]缩水甘油酸
8.邻氨基苯甲酸	11.2-甲基-3-[3,4-(亚甲二氧基)苯基]缩水甘油酸甲酯
9.麦角酸*	12.4-(N-苯基氨基)哌啶
10.麦角胺*	13.1-叔丁氧羰基-4-(N-苯基氨基)哌啶
11.麦角新碱*	14.N-苯基-N-(4-哌啶基)丙酰胺
12.麻黄素、伪麻黄素、消旋麻黄素、去甲麻黄素、甲基麻黄素、麻黄浸膏、麻黄浸膏粉等麻黄素类物质*	15.大麻二酚
13.羟亚胺	16.2-甲基-3-苯基缩水甘油酸及其酯类物质
14.邻氯苯基环戊酮	17.3-氧-2-苯基丁酸及其酯类物质
15.1-苯基-2-溴-1-丙酮	18.2-甲基-3-[3,4-(亚甲二氧基)苯基]缩水甘油酸酯类物质
16.3-氧-2-苯基丁腈	
17.N-苯乙基-4-哌啶酮	
18.4-苯胺基-N-苯乙基哌啶	
19.N-甲基-1-苯基-1-氯-2-丙胺	

一、第一类、第二类所列物质可能存在的盐类也纳入管制。

二、带有*标记的品种为第一类中的药品类易制毒化学品，第一类中的药品类易制毒化学品包括原料药及其单方制剂。

附录二：易制爆化学品名录

序号	品名	别名	CAS 号	主要的燃爆危险性分类
1 酸类				
1.1	硝酸		7697-37-2	氧化性液体
1.2	发烟硝酸		52583-42-3	氧化性液体
	高氯酸 [浓度 >72%]	过氯酸		氧化性液体
1.3	高氯酸 [浓度 50%~72%]		7601-90-3	氧化性液体
	高氯酸 [浓度 ≤ 50%]			氧化性液体
2 硝酸盐类				
2.1	硝酸钠		7631-99-4	氧化性固体
2.2	硝酸钾		7757-79-1	氧化性固体
2.3	硝酸铯		7789-18-6	氧化性固体
2.4	硝酸镁		10377-60-3	氧化性固体
2.5	硝酸钙		10124-37-5	氧化性固体
2.6	硝酸锶		10042-76-9	氧化性固体
2.7	硝酸钡		10022-31-8	氧化性固体
2.8	硝酸镍	二硝酸镍	13138-45-9	氧化性固体
2.9	硝酸银		7761-88-8	氧化性固体
2.10	硝酸锌		7779-88-6	氧化性固体
2.11	硝酸铅		10099-74-8	氧化性固体
3 氯酸盐类				
3.1	氯酸钠		7775-09-9	氧化性固体

序号	品名	别名	CAS 号	主要的燃爆危险性分类
3.2	氯酸钠溶液		7775-09-9	氧化性液体
3.3	氯酸钾		3811-04-9	氧化性固体
	氯酸钾溶液			氧化性液体
3.4	氯酸铵		10192-29-7	爆炸物
4 高氯酸盐类				
4.1	高氯酸锂	过氯酸锂	7791-03-9	氧化性固体
4.2	高氯酸钠	过氯酸钠	7601-89-0	氧化性固体
4.3	高氯酸钾	过氯酸钾	7778-74-7	氧化性固体
4.4	高氯酸铵	过氯酸铵	7790-98-9	爆炸物 氧化性固体
5 重铬酸盐类				
5.1	重铬酸锂		13843-81-7	氧化性固体
5.2	重铬酸钠	红矾钠	10588-01-9	氧化性固体
5.3	重铬酸钾	红矾钾	7778-50-9	氧化性固体
5.4	重铬酸铵	红矾铵	7789-09-5	氧化性固体
6 过氧化物和超氧化物类				
6.1	过氧化氢溶液 (含量 >8%)	双氧水	7722-84-1	氧化性液体
6.2	过氧化锂	二氧化锂	12031-80-0	氧化性固体
6.3	过氧化钠	双氧化钠 二氧化钠	1313-60-6	氧化性固体
6.4	过氧化钾	二氧化钾	17014-71-0	氧化性固体
6.5	过氧化镁	二氧化镁	1335-26-8	氧化性固体
6.6	过氧化钙	二氧化钙	1305-79-9	氧化性固体

序号	品名	别名	CAS 号	主要的燃爆危险性分类
6.7	过氧化锶	二氧化锶	1314-18-7	氧化性固体
6.8	过氧化钡	二氧化钡	1304-29-6	氧化性固体
6.9	过氧化锌	二氧化锌	1314-22-3	氧化性固体
6.10	过氧化脲	过氧化氢尿素; 过氧化氢脲	124-43-6	氧化性固体
6.11	过乙酸 [含量≤16% 含水≥39%, 含乙酸≥15%, 含 过氧化氢≤24% 含有稳定剂]	过醋酸; 过氧乙酸; 乙酰过氧化氢	79-21-0	有机过氧化物
	过乙酸 [含量≤43%, 含水≥5%, 含乙酸≥35%, 含过氧化氢≤6% 含有稳定剂]			易燃液体 有机过氧化物
6.12	过氧化二异丙苯 [52% < 含量 ≤ 100%]	二枯基过氧化物; 硫化剂 DCP	80-43-3	有机过氧化物
6.13	过氧化氢苯甲酰	过苯甲酸	93-59-4	有机过氧化物
6.14	超氧化钠		12034-12-7	氧化性固体
6.15	超氧化钾		12030-88-5	氧化性固体
7 易燃物还原剂类				
7.1	锂	金属锂	7439-93-2	遇水放出易燃气体的物质和混合物
7.2	钠	金属钠	7440-23-5	遇水放出易燃气体的物质和混合物
7.3	钾	金属钾	7440-09-7	遇水放出易燃气体的物质和混合物
7.4	镁		7439-95-4	(1) 粉末: 自热物质和混合物; 遇水放出易燃气体的物质和混合物 (2) 丸状、旋屑或带状: 易燃固体
7.5	镁铝粉	镁铝合金粉		遇水放出易燃气体的物质和混合物; 自热物质和混合物
7.6	铝粉		7429-90-5	(1) 有涂层: 易燃固体; (2) 无涂层: 遇水放出易燃气体的物质和混合物
7.7	硅铝		57485-31-1	遇水放出易燃气体的物质和混合物
	硅铝粉			易燃固体

序号	品名	别名	CAS 号	主要的燃爆危险性分类
7.8	硫磺	硫	7704-34-9	易燃固体
7.9	锌尘		7440-66-6	自热物质和混合物, 遇水放出易燃气体的物质和混合物
	锌粉			自热物质和混合物, 遇水放出易燃气体的物质和混合物
	锌灰			遇水放出易燃气体的物质和混合物
7.10	金属锆		7440-67-7	易燃固体
	金属锆粉	锆粉		自燃固体, 遇水放出易燃气体的物质和混合物
7.11	六亚甲基四胺	六甲撑四胺; 乌洛托品	100-97-0	易燃固体
7.12	1,2- 乙二胺	1,2- 二氨基乙烷; 乙撑二胺	107-15-3	易燃液体
7.13	一甲胺 [无水]	氨基甲烷; 甲胺	74-89-5	易燃气体
	一甲胺溶液	氨基甲烷溶液; 甲胺溶液		易燃液体
7.14	硼氢化锂	氢硼化锂	16949-15-8	遇水放出易燃气体的物质和混合物
7.15	硼氢化钠	氢硼化钠	16940-66-2	遇水放出易燃气体的物质和混合物
7.16	硼氢化钾	氢硼化钾	13762-51-1	遇水放出易燃气体的物质和混合物
8 硝基化合物类				
8.1	硝基甲烷		75-52-5	易燃液体
8.2	硝基乙烷		79-24-3	易燃液体
8.3	2,4- 二硝基甲苯		121-14-2	
8.4	2,6- 二硝基甲苯		606-20-2	
8.5	1,5- 二硝基萘		605-71-0	易燃固体
8.6	1,8- 二硝基萘		602-38-0	易燃固体
8.7	二硝基苯酚 [干的或含水 <15%]		25550-58-7	爆炸物

序号	品名	别名	CAS 号	主要的燃爆危险性分类
8.8	二硝基苯酚溶液		25550-58-7	
8.9	2,4-二硝基苯酚[含水≥15%]	1- 羟基 - 2,4- 二硝基苯	51-28-5	易燃固体
8.10	2,5-二硝基苯酚[含水≥15%]		329-71-5	易燃固体
8.11	2,6-二硝基苯酚[含水≥15%]		573-56-8	易燃固体
8.12	2,4- 二硝基苯酚钠		1011-73-0	爆炸物
9 其他				
9.1	硝化纤维素 [干的或含水 (或乙醇) <25%]	硝化棉	9004-70-0	爆炸物
	硝化纤维素 [含氮 ≤ 12.6%, 含乙醇 ≥ 25%]			易燃固体
	硝化纤维素 [含氮 ≤ 12.6%]			易燃固体
	硝化纤维素 [含水 ≥ 25%]			易燃固体
	硝化纤维素 [含乙醇 ≥ 25%]			爆炸物
	硝化纤维素 [未改型的, 或增塑的, 含增塑剂 <18%]			爆炸物
	硝化纤维素溶液 [含氮量 ≤ 12.6%, 含硝化纤维素 ≤ 55%]	硝化棉溶液		易燃液体
9.2	2,4,6- 二硝基 -2- 氨基苯酚钠	苦氨酸钠	831-52-7	爆炸物
9.3	高锰酸钾	过锰酸钾 灰锰氧	7722-64-7	氧化性固体
9.4	高锰酸钠	过锰酸钠	10101-50-5	氧化性固体
9.5	硝酸胍	硝酸亚氨基脲	506-93-4	氧化性固体
9.6	水合肼	水合联氨	10217-52-4	
9.7	2,2-双(羟甲基)1,3-丙二醇	季戊四醇、 四羟甲基甲烷	115-77-5	

注：1、除列明的条目外，无机盐类同时包括无水 and 含有结晶水的化合物。

2、混合物之外无含量说明的条目是指该条目的工业产品或者纯度高于工业产品的化学品。

颜色说明

反应颜色	结果
黄色	产生热
粉色	起火
青色	产生无毒性和不易燃性气体
绿色	产生有毒气体
棕色	产生易燃气体
红色	爆炸
蓝色	剧烈聚合作用
紫色	或许有危害性但不稳定

示例

	产生热并起火及产生有毒气体
--	---------------

注一：易爆物包括溶剂、废弃爆炸物、石油废弃物等。

注二：强氧化剂包括铬酸、氯酸、双氧水、硝酸、高锰酸等。

[illegible]

附录四：危险化学品禁物配存表

[illegible]

说明:

1.“○”符号表示原则上可以混合储存,具体化学品能否混合储存,参考其安全技术说明书。2.“✗”表示不可以混储,应分离储存。3.“分”指应按化学品危险性分类进行分开储存,分区分类储存管理。4.“△”指两种物品性能并不互相抵触,但消防施放方法不同,条件允许时可分开储存。5.“①”过氧化物等物质不宜和无机氧化剂混储,具有还原性的亚硝酸盐等亚硝酸盐类,不宜和其他无机氧化剂混储。6.当危险化学品具有两种以上危险性时,应同时考虑所有危险性类别的累积要求。

附录五：常用化学品毒害的处理方法

化学品名称	处理方法
强酸 (致命剂量1毫升)	误吞时，立刻饮服 200 毫升氧化镁悬浮液，或者氢氧化铝凝胶、牛奶及水等，再至少食用十多个打溶的蛋作缓和剂。因碳酸钠或碳酸氢钠会产生二氧化碳气体，故不要使用。沾着皮肤时，用大量水冲洗 15 分钟（先不用碱中和），再用碳酸氢钠（或镁盐和钙盐）之类稀碱液或肥皂液进行洗涤。沾草酸时，不用碳酸氢钠中和。
强碱 (致命剂量1克)	误吞时，用 1% 的醋酸水溶液将患部洗至中性，然后服 500 毫升稀的食用醋（1 份食用醋加 4 份水）或鲜橘子汁将其稀释。沾着皮肤时，立刻脱去衣服，尽快用水冲洗至皮肤不滑为止，再用经水稀释的醋酸或柠檬汁等进行中和。
卤素气	把患者转移到空气新鲜的地方，保持安静。吸入氯气时，给患者嗅 1:1 的乙醚与乙醇的混合蒸气；若吸入溴气时，则给其嗅稀氨水。
氰 (致命剂量 0.05 克)	应立刻处理。每隔 2 分钟，给患者吸亚硝酸异戊酯 15-30 秒。吸入时，把患者移到空气新鲜的地方，使其横卧，然后脱去沾有氰化物的衣服，马上进行人工呼吸。误吞时，用手指摩擦患者的喉头，使之立刻呕吐。决不要等待洗胃用具到来才处理。
重金属	重金属的毒性，主要由于它与人体内酶的 SH 基结合。误吞重金属时，可饮服牛奶、蛋白或丹宁酸等，使其吸附胃中的重金属。用螯合物除去重金属也很有效。常用的螯合剂有乙二胺四乙酸钙二钠、二乙基二硫代氨基甲酸钠三水合物等。
烃类化合物 (致命剂量 10-50 毫升)	把患者转移到空气新鲜的地方，尽量避免洗胃或用催吐剂催吐，因为如果呕吐物进入呼吸道，会发生严重的危险事故。
甲醇 (致命剂量 30-60 毫升)	用 1-2% 的碳酸氢钠溶液充分洗胃，把患者转移到暗房，每隔 2-3 小时吞服 5-15 克碳酸氢钠。在 3-4 日内，每隔 2 小时，以 0.5 毫升 / 公斤体重饮服 50% 的乙醇溶液。
酚类化合物 (致命剂量2克)	误吞时，饮自来水、牛奶或吞食活性炭，再反复洗胃或催吐，然后饮服 60 毫升蓖麻油及于 200 毫升水中溶解 30 克硫酸钠制成的溶液。烧伤皮肤，先用乙醇擦去，用肥皂水及水洗涤。

化学品名称	处理方法
乙二醇	用洗胃、服催吐剂或泻药等方法，除去误吞食的乙二醇，再静脉注射 10 毫升 10% 的葡萄糖酸钙，同时对患者进行人工呼吸。聚乙二醇及丙二醇均为无害物质。
乙醚 (致命剂量5克) 丙酮	用洗胃或服催吐剂等方法，除去误吞食的药品，随后服下泻药。呼吸困难时要输氧。丙酮不会引起严重中毒。
草酸 (致命剂量4克)	饮 30 克 / 200 毫升水丁酸钙或其它钙盐制成的溶液和大量牛奶。
氯代烃	将患者远离药品并躺下、保暖。若误吞食时，用自来水充分洗胃，然后饮服 15% 硫酸钠溶液。不要喝咖啡之类兴奋剂。吸入氯仿时，将患者的头降低，使其伸出舌头，以确保呼吸道畅通。
苯胺 (致命剂量1克)	沾到皮肤，用肥皂和水将其洗擦除净。误吞，用催吐剂、洗胃及服泻药等方法将其除去。
有机磷 (致命剂量 0.02-1 克)	吸入时，进行人工呼吸。误吞时，用催吐或用自来水洗胃等方法将其除去。沾在皮肤、头发或指甲等地方的有机磷，要彻底洗去。
甲醛 (致命剂量60毫升)	误吞时，立刻饮食大量牛奶，再洗胃或催吐，然后服下泻药，还可以再服用 1% 的碳酸铵水溶液。
二硫化碳	用给患者洗胃或催吐。让患者躺下并加强保暖，保持通风良好。
一氧化碳 (致命剂量1克)	清除火源。将患者转移到空气新鲜的地方，使其躺下并加强保暖。要保持安静。要及时清除呕吐物，以确保呼吸道畅通，充分地进行输氧。

附录六：常用化学品储存要求

名称	储存要求
浓硫酸	储存于阴凉、通风的库房。存放于低处，与碱类、碱金属、还原剂等隔离。
浓盐酸	存放于低处，室内空气保持流通，与碱类、胺类、碱金属、易燃物等隔离。
浓硝酸	储存于阴凉、通风的库房，室温不宜超过 30℃。远离火种、热源。保持容器密封。与还原剂、碱类、醇类、碱金属等分开存放。
碳化钙	储存于密封容器，切勿受潮。
乙酰氯	储存于阴凉、干燥、通风良好的库房。包装必须密封，防止受潮。与氧化剂、醇类等分开存放。不宜久存，以免变质。采用防爆型照明、通风设施。禁止在库房使用易产生火花的机械设备和工具。
溴	远离火种、热源，保持容器密封，置于底部放有碱石灰的干燥器内。与还原剂、碱金属、易（可）燃物、金属粉末等分开存放。涉及溴的操作必须在通风柜内进行，用后须把剩余的溴密封在瓶中。建议购置。
甲酸	远离火种、热源。保持容器密封。与氧化剂、碱类、活性金属粉末分开存放。
三氯化铝（无水）	储存于阴凉、干燥、通风良好的库房。远离火种、热源。相对湿度保持在 75% 以下。包装必须密封，切勿受潮。与易（可）燃物、碱类、醇类等分开存放。不宜久存，以免变质。
氨水	置于阴凉及低处，与卤素及酸隔离。开瓶时须特别小心。
环己胺	远离火种、热源。保持容器密封。与氧化剂、酸类分开存放。储存室内照明、通风等设施采用防爆型，开关设在室外。
过氧化氢	置于棕色瓶内，并存放于阴凉处。纯的过氧化氢是较稳定的，但若接触到尘埃或金属粉末，则可能会因迅速分解而发生爆炸。稀释后的过氧化氢较为安全。
固体氢氧化钾（钠）	储存于阴凉、干燥、通风良好的库房，库内湿度最好不大于 85%。远离火种、热源。包装必须密封，切勿受潮。与易（可）燃物、酸类等分开存放。
钾、钠	储存于载有石蜡油的密封玻璃瓶内，把玻璃瓶置于金属容器内并保持干燥。如果表面变黄，则可能生成了过氧化物或超氧化物。超氧化物受摩擦或震荡会爆炸，不宜再用，也不应用刀将之切成小块。
铝粉、镁粉	保持干燥，并与强氧化剂隔离。
黄磷、白磷	浸没于载有水的密封容器内，与空气、氧化剂隔离。
硫磺	存于阴凉、通风的库房。包装密封。与氧化剂分开存放。

附录七：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，就要本着对家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。

1. 危险化学品分类标识



2. 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。

