



内蒙古工业大学实验室安全手册

Laboratory Safety Manual

内蒙古工业大学

2022年4月

序

实验室是人才培养、科学研究、社会服务、文化传承创新的重要基地，是提高高等教育质量的重要支撑平台，是践行实践育人理念、强化实践教学环节、促进学生全面发展的重要载体，是高等学校办学和发展的重要基础。

实验室安全运行是开展实验教学和科学研究等实验活动的基本前提，也是保障从事实验人员人身安全和实验室环境安全的首要任务。为创建安全的实验教学和科学研究环境，促进平安校园建设，预防和减少实验室安全事故的发生，提高师生员工安全意识与安全技能，保障师生员工的生命与财产安全，我们编制了《实验室安全手册》。

本《手册》收集了实验室安全知识、潜在的安全风险、相应的防范要求以及应急救援措施等内容，请广大师生在进入实验室开展实验前务必仔细阅读，签订实验室安全承诺书，严格按照相关规章制度执行。如需了解更详尽、更专业的安全知识，请查阅国家的相关法律、法规、标准、资料以及学校的相关管理制度。

实验室安全关乎你、我、他，欢迎大家对我校实验室安全工作建言献策。

由于编写时间仓促，加之水平有限，《手册》中不当之处在所难免，敬请批评指正。

一、总体要求

- 1.凡进入实验室进行任何实验操作前，须仔细阅读本《手册》，参加实验室安全知识考试，并获得“合格证书”。
- 2.各种仪器应根据其指定用途操作，切勿使用不熟悉的仪器，对于特殊岗位和特种设备，需经过相应的培训，持证上岗。
- 3.认识实验室内各类个人防护用品和灭火器材，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。
- 4.进入实验室工作、实验和研究人员务必遵守学校及实验室各项规章制度和仪器设备操作规程。
- 5.在实验室内，应把长发或宽松衣服束起，切勿脱鞋、穿着凉鞋或露趾鞋进入实验室，禁止吸烟或饮食。冰箱或冷柜内严禁储放食物饮品。
- 6.实验过程中，人员不得脱岗；进行危险实验时需有 2 人同时在场。
- 7.实验结束后，应及时清理和打扫，保持实验室整洁和干爽。
- 8.离开实验室前，应彻底洗净双手。临时离开实验室，应随手锁门；最后离开实验室，应关闭水、电、气、门、窗等。
- 9.仪器设备不得开机过夜，如确有需要，必须采取必要的防范措施。特别要注意空调、电脑、饮水机等也不得开机过夜。
- 10.对不安全环境及行为提高警觉，并把不安全情况及时向实验室负责人报告。

二、常用标识

(一) 禁止标志



禁止吸烟



禁止烟火



禁止用水灭火



禁止放置易燃物



禁止启动



禁止合闸



禁止转动



禁止靠近



禁止入内



禁止穿带钉鞋



禁止触摸



禁止饮用

(二) 警告标志



注意安全



当心火灾



当心爆炸



当心腐蚀



当心中毒



当心感染



当心触电



当心微波



当心机械伤人



当心夹手



当心高温表面



当心低温



当心磁场



当心电离辐射



当心激光



当心夹脚

(三) 指令标志



必须戴护耳器



必须戴安全帽



必须戴防护帽



必须穿防护服



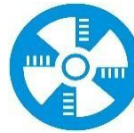
必须戴防护面罩



必须戴防护手套



必须穿防护鞋



注意通风



必须戴防护眼镜



必须戴遮光护目镜



必须戴防尘口罩



必须戴防毒面具

(四) 提示标志



紧急出口



击碎板面



应急电话

三、消防安全

(一) 火灾原因

1. 电气设备过载，线路老化、短路等。
2. 明火使用不当，如不按要求使用酒精灯等。
3. 易燃易爆化学品保管或使用不当，如活泼金属、易燃溶剂等。
4. 实验操作不当引燃化学反应生成的易燃易爆气体或液态物质。
5. 高温仪器设备、静电防护不当引燃易燃物品。

(二) 消防标识



(三) 灭火方法

1. **冷却法**：将灭火剂直接喷洒在燃烧着的物体表面上，降低可燃物质温度至燃点以下，终止燃烧。
2. **窒息法**：减少燃烧区域的含氧量，使火焰熄灭。
3. **隔离法**：使燃烧物和未燃烧物分离，限制燃烧范围。
4. **抑制法**：抑制或终止使燃烧得以持续和扩展的链式反应，从而使燃烧减弱或停止。

(四) 防火原则

1. 遵守规章制度，加强安全意识。
2. 熟悉容易引起火灾、爆炸的物品，配备合适的防火防爆设施。
3. 减少或消除可燃物质，控制或取消点火源。
4. 做到环境卫生整洁，保持实验室通风良好。

(五) 消防要求

1. 实验室布局合理，实验仪器设备周边留有适当空间和正常通道，以便于检修和人员疏散。
2. 实验楼应在醒目位置粘贴实验室消防疏散线路图，建立健全实验安全操作规程。
3. 存放易燃易爆物品实验室的电气设备应符合防爆要求，实验用加热设备和燃料使用要符合防火要求。
4. 实验室须配备有效的灭火器。普通实验室配备干粉灭火器；大型精密仪器设备实验室配备二氧化碳灭火器；化学类实验室配备干粉灭火器或二氧化碳灭火器、沙土、灭火毯等。

5. 实验室人员应会使用消防器材扑救初期火灾，熟悉火警、自救等程序。

(六) 实验室消防安全管理

1. 各单位应严格落实各项消防安全管理措施，保证消防器材定点存放，使用有效，疏散通道、安全

出口、消防车通道保持畅通。任何人不得损坏、挪作他用。过期的消防器材应当及时申请更换。

2. 各单位应对进入实验室的师生开展防火安全教育。实验技术和管理人员应当接受消防安全知识和相关技能培训，熟悉本岗位的防火要求，掌握所配灭火器的使用方法。

3. 烟感报警器、灭火器、灭火毯、消防沙、消防喷淋等，应正常有效、方便取用；灭火器种类配置正确；灭火器在有效期内（压力指针位置正常等）安全销（拉针）正常，瓶身无破损、腐蚀。

4. 在显著位置张贴有紧急逃生疏散路线图，疏散路线图的逃生路线应有二条（含）以上；路线与现场情况符合；主要逃生路径（室内、楼梯、通道和出口处）有足够的紧急照明灯，功能正常，并设置有效标识指示逃生方向；师生应熟悉紧急疏散路线及火场逃生注意事项。

（七）消防设施

1. 常用消防器材

实验室常用消防器材主要有干粉灭火器、二氧化碳灭火器、泡沫灭火器、水源、沙土、灭火毯等。

实验室常用消防器材及使用

灭火器材	使用方法	适用范围	注意事项
干粉灭火器	拉掉手柄上的拉环，左手握住喷射管，右手提起灭火器并按下压把横扫。	固体有机物质燃烧、液体或可熔化固体燃烧、可燃气体的燃烧。	a. 在距燃烧物3米左右灭火，不可颠倒使用； b. 在室外，选择上风口灭火； c. 不适用以下范围：自身能够释放或提供氧源的化合物火灾；如钠、钾、镁、锌等金属燃烧；一般固体深层火或潜伏火；精密仪器和精密电器设备失火等。
二氧化碳灭火器	取下截止针，左手握住杠杆压把，右手持把手，将喇叭口尽量靠近着火点，压下杠杆压把。	液体或可熔化固体燃烧、可燃气体的火灾。	a. 灭火距离不超过 2 米； b. 室外有风时效果不佳； c. 喷射时切勿接触喷管金属部分，以免冻伤； d. 密闭空间内谨慎使用，防止窒息。
泡沫灭火器	将灭火器翻转倒置，使药液混合产生二氧化碳、氢氧化铝泡沫并直接喷向火场。	容易导致电器损坏，一般不适用于电器火灾。	a. 喷嘴需定期检查，防止堵塞导致使用时出现炸裂； b. 内装药液需定期更换； c. 平时不要摇动灭火器； d. 灭火器存放需防冻避高温。
水源	用水将火焰扑灭。	大部分火灾。	一般不宜在化学实验室内使用，也不宜用于带电设备。
沙土	将沙子盖洒在着火物体上。	一切不能用水扑救的火灾。	沙土要经常保持干燥。
灭火毯	将灭火毯轻轻地覆盖在火焰上。	小型火情。	每12个月检查一次灭火毯，发现损坏或污染立即更换。

2. 常用消防设施

实验室常用消防设施及使用

名称	特点及使用方法	注意事项	图示
应急照明	装有充电电池，停电后可维持 0.5 小时左右，供人员疏散。	经常检查充电电池是否有效。	
消火栓箱	箱内装有消防水枪、水龙带和手动报警按钮，下层放置灭火器。使用时，启动消防泵，连接好水枪头、水管、打开阀门即可喷射出强大水流扑灭火灾。	较小的火灾不适宜使用消防水枪，切不可用消防水枪扑救带电设备、比水轻的易燃液体及遇水起化学反应的火灾。灭火时，压力水柱应对准火苗的根部。	
疏散指示灯	疏散通道上装有指示灯，为人员疏散指示方向。	发生火灾时，通过疏散通道撤离，不要乘坐电梯。	

(八) 火灾救护

1. 初期火灾扑救与报警

初期火势一般不大，应迅速利用实验室内外的灭火器材或采取其他有效措施控制和扑救。

(1) 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。

不同火灾类型的燃烧特征及灭火方式

火灾类型	燃烧特征	灭火方式
固体火灾	有机物质燃烧火灾，如棉毛、麻、纸材等，燃烧时能产生灼热的余烬。	使用水、泡沫、干粉等灭火器。
液体、可熔化固体物质火灾	火势易随燃烧液体流动，燃烧猛烈，易发生爆燃、爆炸或喷溅，不易扑救。如汽油、煤油、柴油、乙醇、沥青、石蜡等燃烧造成的火灾。	使用喷雾水、泡沫、干粉、二氧化碳等灭火器。

气体火灾	常引起爆燃或爆炸，破坏性很大，且难以扑救。如煤气、天然气、甲烷、氢气等引发的火灾。	先将气体输送的阀门关死，截断气源，再冷却灭火。
金属火灾	多因遇湿、遇高温自然引起。	用干沙掩埋或使用氯化钠干粉(YADM)金属火灾专用灭火器；忌用水、泡沫、水性物质、二氧化碳及干粉灭火剂。
带电火灾	带电设备燃烧的火灾，如配电箱、变电室、弱电设备间等的火灾。	使用干粉、二氧化碳等灭火器；用水灭火需特别注意防止触电，与带电体保持安全距离。

(2) 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，并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。
- ③报警人姓名、电话等。

2. 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。

(1) “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

(2) “三救”

- ①选择逃生通道自“救”
- ②结绳下滑自“救”
- ③向外界求“救”

(3) “三不”

- ①“不”乘普通电梯
- ②“不”轻易跳楼
- ③“不”贪恋财物

四、水电安全

（一）安全用电

1. 配电系统

- (1) 配电系统通常包括配电总箱、配电分箱及多联固定插座。
- (2) 配电总箱和分箱应有漏电保护器或空气开关。
- (3) 配电容量要能满足或大于所有设备共同使用时的用电荷载。当设备增多导致原有配电不足时，要根据新的用电总容量更换原有配电系统，并留出余量。
- (4) 配电系统应根据用电设备数量配备充裕的多联固定插座，尽量避免多级联用插座板。
- (5) 配电箱、插座箱应尽可能远离水源，以防溅湿。

2. 静电放电

正负电极之间放电产生的静电火花，有可能引起现场爆炸物和混合物发生爆炸，同时也能给人体一定程度的电击。

3. 用电须知

① 根据自身特点制定相应的安全用电操作规程并在明显的位置粘贴。严格遵守电气作业操作规程，熟悉电气设备操作方法及程序。

② 实验室电路容量、插座等应满足仪器设备的功率需求，并安装空气开关和漏电保护器；对电气设备的非带电金属外壳进行接地处理。

③ 经常检查电气设备、电线、开关和插座的绝缘情况以及外壳是否有破损，一经发现立即更换或维修。

④ 明确划定并标示电气危险场所，禁止未经许可人员进入。

⑤ 电器要保持清洁、干燥和良好的情况下使用，当手、脚、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。

⑥ 切勿带电插、接电气线路和清理电器，非电器施工专业人员，切勿擅自拆、改电气线路。

⑦ 不得擅自使用大功率电器，不得在一个电源插座上通过转接头连接过多的电器。

⑧ 实验室内禁止私拉电线；对不用的电线或电气设备应及时拆除、移走，对任何走向不明的线路均应视为带电线路而慎重处置。

⑨ 对有可燃气体的反应装置及实验室必须安装防爆开关、防爆灯具等专门的防爆电气设备。

⑩ 可能产生静电的部位和装置，应有明确的标记和警示并对静电可能造成的危害有必要的防护措施。

4. 设备损坏

电路发生断线、短路、接地不良、漏电、误合闸、误掉闸等都有可能造成设备损坏，比较严重的损坏通常产生冒烟、有焦糊味等现象。

出现设备损坏后，应立即切断总电源，避免再出现次级事故。在一定距离之外对损坏的仪器设备仔细观察，确定无任何危险后再靠近检修或搬运。

（二）触电救护

触电事故是指电流流过人体时对人体产生不同程度伤害的事故。发生触电事故，应采取如下应急措施：

1. 尽快让触电人员脱离电源

立即关闭电源或拔掉电源插头。若无法及时找到或断开电源，可用干燥的木棒、竹竿等绝缘物挑开电线，不得直接接触带电物体和触电者的裸露身体。

2. 实施急救并求医

触电者脱离电源后，迅速将其移到通风干燥的地方仰卧。若触电者呼吸、心跳均停止，立即交替进行人工呼吸和胸外按压等急救措施，同时迅速送往医院治疗。

3. 人工呼吸施救要点

(1) 将伤员仰头抬颈，取出口中异物，保持气道畅通。

(2) 捏住伤员的鼻翼，口对口吹气（不能漏气），每次 1~1.5 秒，每分钟 12~16 次。

(3) 如伤员牙关紧闭，可口对鼻进行人工呼吸，不要让嘴漏气。

4. 胸外按压施救要点

(1) **找准按压部位：**右手的食指和中指沿触电者的右侧肋弓下缘向上，找到肋骨和胸骨接合处的中点；两手指并齐，中指放在切迹中点（剑突底部），食指平放在胸骨下部；另一只手的掌根紧挨食指上缘置于胸骨上，即为正确位置。

(2) **按压动作不走形：**两臂伸直，肘关节固定不屈，两手掌根相叠，每次垂直将成人胸骨压陷 5~6 厘米，然后放松。

(3) **以均匀速度进行：**每分钟 100-120 次左右。

(三) 安全用水

1. 基础供水设施故障

(1) 故障特点

水龙头或水管漏水、下水道堵塞等情况都有可能因渗水而导致实验室设备损坏。

(2) 应对措施

①了解实验楼自来水各级阀门的位置，出现漏水或下水道堵塞时，及时关闭阀门，联系修理、疏通。

②加强用水安全教育，经常检查水槽和排水管道是否畅通，杜绝自来水龙头打开而无人监管的现象。

2. 实验设备用水故障

(1) 故障特点

设备冷却水装置的连接胶管出现老化或接口松动；制备蒸馏水、去离子水设备管理不善出现渗水而导致实验设备损坏。

(2) 应对措施

①定期检查冷却水装置的连接胶管，发现老化或接口松动，及时更换或插紧，以防漏水。

②加强用水实验设备的管理，完善蒸馏水、去离子水设备管理制度，消除安全隐患。

（四）实验室水电安全管理

1. 实验室用电安全应符合国家标准（导则）和行业标准。实验室电容量、插头插座与用电设备功率需匹配，不得私自改装；电源插座须固定；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，不使用老化的线缆、花线和木质配电板；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；大功率仪器（包括空调等）使用专用插犀（不可使用接线板），用电负荷满足要求；电器长期不用时，应切断电源

2. 实验室内应使用空气开关，并配备漏电保护器；电气设备和大型仪器须接地良好，不得超负荷用电；对电线老化等隐患应定期检查并及时排除。使用高压电源工作时，操作人员须穿绝缘鞋、戴绝缘手套并站在绝缘垫上。严禁用潮湿的手接触电器和用湿布擦电门，擦拭电器设备前应确认电源已切断。

3. 尽可能选择潜在危险性小的加热设备，实验室内严禁使用电取暖器和热得快，化学类实验室不得使用明火电炉。确因工作需要使用电炉、电吹风等加热设备，使用人或实验室直接安全责任人要做好安全防范措施，在使用完毕后拔掉插头，确定安全后使用人才能离开实验室。

4. 给水、排水系统布置合理，运行正常。水槽、地漏及下水道畅通，水龙头、上下水管无破损；各类连接管无老化破损（特别是冷却冷凝系统的橡胶管接口处）；各楼层及实验室的各级水管总阀需有明显的标识。

五、化学安全

（一）化学品定义

《危险化学品安全管理条例》（中华人民共和国国务院令第591号）中，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。

国家标准《危险货物分类和品名编号》（GB6944-2005）中，危险化学品定义为具有爆炸、易燃、毒害、腐蚀、放射性等性质，在运输、装卸和储存保管过程中，容易造成人身伤亡和财产损毁而需要特别防护的化学品。

（二）化学品分类

《常用危险化学品的分类及标志》（GB13690-1992）将常用危险化学品按危险特性分为八类：1. 爆炸品；2. 压缩气体和液化气体；

易燃液体；4. 易燃固体、自燃物品和遇湿易燃物品；5. 氧化剂和有机过氧化物；6. 有毒品；7. 放射性物品；8. 腐蚀品。

国家市场监督管理总局、国家标准化管理委员会于 2009 年 6 月 21 日发布、2010 年 5 月 1 日实施《化学品分类和危险性公示通则》（GB13690-2009），成为新的化学品分类标准。

新标准将化学品按理化危险分为十六类：1. 爆炸物；2. 易燃气体；3. 易燃气溶胶；4. 氧化性气体；5. 压力下气体；6. 易燃液体；7. 易燃固体；8. 自反应物质或混合物；9. 自然液体；10. 自然固体；11. 自热物质和混合物；12. 遇水放出易燃气体的物质或混合物；13. 氧化性液体；14. 氧化性固体；15. 有机过氧化物；16. 金属腐蚀剂。

按化学品健康危险分为十类：1. 急性毒性；2. 皮肤腐蚀/刺激；3. 严重眼损伤/眼刺激；4. 呼吸或皮肤过敏；5. 生殖细胞致突变性；6. 致癌性；7. 生殖毒性；8. 特异性靶器官系统毒性（一次接触）；9. 特异性靶器官系统毒性（反复接触）；10. 吸入危险。

（三）化学品标识



注：图为主标志，标志中编号为危险化学品类别号。

（四）化学品采购

1. 剧毒品、民用爆炸品、易制毒品、易制爆品等危险化学品需通过学院（部门）、实验室管理处、婺城区公安分局等部门审批后，方能从有该类危险品经营许可资质的公司购买。
2. 麻醉和精神类药品购买，需通过学院（部门）、实验室管理处、公安分局等部门审批。
3. 化学品采购原则上从学校化学试剂定点供应商购买，若定点供应商确实无法供货需从其他供应商购买的，要事先申报，经审批同意后方可采购。
4. 不得通过非法途径购买（获取）、私下转让危险化学品和麻醉类、精神类药品。
5. 一次采购，分批送货，减少实验室存放量。

（五）化学品储存

1. 危险化学品应置于适当的容器中并标明名称，存放在危险化学品存储柜，由专人负责保管。储存化学品的房间应保持阴凉和空气流通，并避免一次性储存过多危险化学品。
2. 剧毒化学品、麻醉类和精神类药品存放在保险柜或带双锁的冰箱内，实行“五双”制度，做好相关记录。存放民用爆炸品、易制爆品、易制毒品的柜子要上锁，做好使用记录。腐蚀品下垫防腐托盘，置于试剂柜下层。
3. 易燃化学品宜存放于通风良好的试剂柜中。房间内禁止吸烟、点火及使用电热器并应有适当的灭火设备。易燃且具有挥发性的液体不能存放于普通冰箱中。
4. 挥发性液体应储存于阴凉和远离日照或热源的地方，且不应盛满整个容器。
5. 因相互作用而可能产生气体、火焰或爆炸的化学品，必须分隔存放。
6. 危险化学品不应存放在高架架上，以免取用时容器坠下发生意外。存量较多的浓硫酸、硝酸、氢氟酸、氨水及易燃液体，应尽量存放在接近地面处。
7. 活性高的化学品须沉浸于适当液体中，以防止与空气产生化学作用。不同高活性化学品不宜

放在同一个物品架上，以免混淆。装有这类化学品的容器应多附一个标签，说明浸盖液的名称，定期检查容器，确保其中有足够的浸盖液。

8. 碳化钙、四氯化硅、二氯化二硫、三氯化磷或五氯化磷等容易与水反应的化学品，应储存于密封容器或干燥器中，避免受热及受潮，且储存量不宜超过日常所需的最高用量。

9. 实验室内应备有实验常用危险化学品安全数据表，包括危险化学品的性质、安全处理程序、事故急救方法及应变措施等。所有危险化学品应有详尽的领用、存量和使用记录，并随时更新。

10. 使用、储存危险化学品的实验室应配备合适收集材料和相应灭火器材。

11. 要定期检查所储存的化学品。发现化学品标签模糊不清或脱落，要立即更换。发现变质、泄漏等迹象要及时处理。废弃的危险化学品应妥善保存并上报学校，由废弃物处置公司统一处理。

常用危险化学品储存要求

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。建议购置以安瓿包装的溴，以方便储存。
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，亦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。

具有混合危险的常用化学品

化学品 A	化学品 B	混合后可能的危险
氧化剂	可燃物	生成爆炸性混合物
氯酸盐	酸	混触发火
亚氯酸盐	酸	混触发火
次氯酸盐	酸	混触发火
三氧化铬（铬酸酐）	可燃物	混触发火
高锰酸钾	可燃物	混触发火
高锰酸钾	浓硫酸	爆炸
四氯化碳	碱金属	爆炸
硝基化合物	碱	生成高感度物质
亚硝基化合物	碱	生成高感度物质
碱金属(钠等)	水	混触发火
亚硝胺	酸	混触发火
过氧化氢溶液	胺类	爆炸
醚	空气	生成爆炸性的有机过氧化物
烯烃	空气	生成爆炸性的有机过氧化物
氯酸盐	铵盐	生成爆炸性的铵盐
亚硝酸盐	铵盐	生成不稳定的铵盐
氯酸钾	红磷	生成对冲击、摩擦敏感的爆炸物
乙炔	铜	生成对冲击、摩擦敏感的铜盐
苦味酸	铅	生成对冲击、摩擦敏感的铅盐
浓硝酸	胺类	混触发火
过氧化钠	可燃物	混触发火

（六）实验室化学安全管理

1.各单位要认真贯彻执行《内蒙古工业大学危险化学品管理办法（修订）》有关规定。

2.学校对剧毒、易制毒、易爆等危险化学品实行重点管控。由具有经营危化品资质的供应商供应，采用按需分批送货的方式，减少实验室存储量。严禁私自购买，严禁向无合法资质厂商购买。

3.各实验室应当建立健全危险化学品申购、领用、使用、回收、销毁的全过程记录和控制制度。使用、存放危险化学品的实验室必须采取专业的防护措施，建立危险化学品使用台账，规范化学危险品使用和处置，确保物品台账与使用登记账、库存物资之间的账账相符、账实相符。

4.各实验室使用剧毒品、爆炸品、放射性同位素必须严格安全措施，实行“双人保管、双人收发、双人使用、双人运输、双把锁”的“五双”管理制度。放射性同位素应当单独存放，不得与易燃、易爆、腐蚀性物品一起存放。

（七）实验操作要求

1. 蒸馏残渣能使爆炸性物质或不安定物质浓缩，并往往有副反应生成，容易引起爆炸性火灾事故。因此在反应产物蒸馏实验时，不可过度蒸馏残渣。

2. 过滤可使不安定物质得到分离集中，从而处于危险状态。对于摩擦或冲击敏感的物质，在过

滤其溶液时不要用玻璃滤器之类容易产生摩擦热的器具。

3. 应避免将溶有危险化学品的溶剂洒到布、纸等物品上，否则待溶剂蒸发变干后，这类物品就会具有一定危险性。若有遗撒，要及时处理。

4. 粉末过筛时容易产生静电，因此过筛干燥的不稳定物质时要特别注意防静电。

5. 用萃取操作来提取危险物时，由于萃取液浓缩，危险物就处于高浓度状态，危险性增大，应采取相应的安全措施。

6. 在结晶操作中，往往可以得到纯的不稳定物质。由于结晶的条件不同，可能会得到对于摩擦和冲击非常敏感的结晶体，所以结晶操作应按照生成结晶物的安全标准进行。

7. 循环使用反应液有可能造成不稳定物质富集，应随时注意危险品浓度并及时更新反应液。

8. 在回流操作中，可能由于突沸或过热将可燃性液体喷出而引起燃烧，所以使用可燃性溶剂进行回流操作或蒸馏低闪点溶剂时，附近绝对不能有明火存在。

9. 在不稳定物质的合成反应中，如果搅拌能力差则反应会变慢，若加进原料过剩，未反应的部分将积蓄在系统中。此时应避免再进行强力搅拌，否则所积存的物料一起反应，系统的温度迅速上升，往往会使反应无法控制。

10. 应避免对不稳定的化合物或混合物进行升温处理，否则可能会引起爆炸或其他失控反应。例如：在低温下将两种能发生放热反应的液体混合，然后再升温引起反应，此做法很危险。

11. 当危险的药品泄漏、洒落或堵塞时，首先应制定好处理方案，而不是急于收拾复原，否则往往又会导致二次事故。

12. 在销毁废弃危险化学品时，应防止因化学反应产生的各种危险。不能把易燃化学品倾倒入排水槽，否则极易引发火灾。

13. 在处理具有刺激性的化学品时，应在通风橱内或空气流通好的空间进行，并佩戴防护手套。哮喘的师生应特别避免嗅闻此类化学品。

（八）化学品查询

接触危险化学品前，必须了解该化学品相关特性，如：化学品标识、危害/接触类型、急性危害/症状、预防、急救/消防、泄漏处理、包装与标识、应急响应、存储、物理性质等，以免存储、使用、处置过程中出现危险等。



登录网站 (<http://icsc.bricsi.ac.cn/>) 查询国际化学品安全卡获得以上信息，也可以通过手机扫描二维码登录。

登录网站后即可通过化学品安全卡编号、物质中（英）文名称、cas 号等进行查询如以硝基甲烷为例进行查询。

（九）实验废弃物的安全管理

1. 实验废弃物的安全管理主要是化学品、生物制品、放射性同位素等废弃物的安全处置。学校委托有资质的专业处置单位进行实验废弃物清运和处置。各单位应科学规范做好实验废弃物收集和暂存。

2. 各实验室应对实验废弃物做好无害化处理、包装和标识，特别对含有病原体和其他可能造成生物安全隐患的废弃物（包括动物尸体、器官、组织及排泄物等），须经严格消毒、灭菌等无害化处理。实

行品种分类、固液分类收集，定时定点送往符合规定的暂存收集点，不得作为生活垃圾随意丢弃。

3. 各实验室应尽可能对有毒有害气体和烟尘，采取正确的吸收方式，减少排放量；加强通风、除尘和个人防护设备的管理，确保人身和环境安全。废液废渣不得随意倒入下水道。

4. 放射性废弃物必须严格按照有关规定等进行安全处置，不得随意丢弃或作为一般废弃物处理。

(十) 废弃物处置

1. 不将无毒无害的废液和废旧试剂当作危险废物处理；尽可能对大量使用的有机溶剂自行回收提纯再利用；尽可能对某些有毒有害废液进行无害化处理；对剧毒废液和废旧剧毒化学试剂，能利用化学反应进行解毒或降毒处理的，尽量进行无害化处理。

2. 危险液体废弃物用 10L 或 25L 方桶分门别类收集、封口，危险固体废弃物用玻璃瓶、塑料袋等包装、密封，外部贴上学校统一印制的危险废弃物标签，注明名称、主要成分、危险类别、责任人等信息。

3. 选择合适的存放地点，分类收集，隔离存放，禁止混放。

4. 线上填报危险废弃物处置明细，经环保部门审批，由有资质公司处理。

5. 含重金属离子废弃物要单独收集，废旧剧毒品不得混入一般化学废弃物中送处。

6. 废气排放前应经过吸收、分解处理。

(十一) 化学品防护

1. 毒害性化学品

(1) 通过改良实验路线或方案尽量减少有毒物质的使用，尽量以无毒、低毒物质代替有毒、高毒物质。利用自动化、密闭化、管道化、连续化的实验过程以减少人与有毒物质的接触机会。

(2) 保持良好通风。进行毒害性化学品操作的实验室都要安装通风柜和换气扇等机械通风设施，使环境中的有毒物质浓度不超过最高容许浓度。

(3) 实验前应仔细检查盛放有毒物质容器是否存在泄露，管道、阀门是否连接正确。

(4) 在实验条件不能完全保证环境中有毒物质浓度低于最高容许浓度时，必须采取个人防护措施。

(5) 养成良好的卫生习惯，经常洗手、洗澡和清洗工作服，及时清除附着在皮肤上的有毒化学品。严禁在有毒害性化学品的场所吃饭、饮水、吸烟。

2. 腐蚀性化学品

(1) 存放腐蚀性物品的容器应密封良好且放置在安全的地方，并保持实验室内部的良好通风。

(2) 装有腐蚀性物品的容器必须采用耐腐蚀的材料制作。例如，不能用铁质容器存放酸液，不能用玻璃器皿存放浓碱液等。使用腐蚀性物品时应在通风柜内操作，并严格遵守操作规程。

(3) 搬运、使用腐蚀性物品时要穿戴好个人防护用品，防止将酸液或碱液溅到皮肤或衣服上。

(4) 酸、碱废液不能直接倒入下水道，需经过处理达到安全标准后才能排放。应经常检查，定期维修、更换腐蚀性气体、液体流经的管道、阀门。

(5) 产生腐蚀性挥发气体的实验室应远离有精密仪器设备的实验室，并有良好的局部通风或全室通风。

(6) 对可能散发有酸性或碱性气体房间内的仪器设备，要设置专门防腐罩或采取其他防护措施，以保证仪器设备不被损坏。

3. 遗撒、泄漏化学品

(1) 泄漏易燃易爆化学品时，泄漏区域附近应严禁火种、切断电源，事故比较严重的应立即设置隔离线并通知附近人员撤离，同时报告学校有关部门。

(2) 泄漏有毒化学品时，应立即穿好专用防护服、隔绝式空气面具等进行必要的防护。事故比较严重的应立即设置隔离线并通知附近人员撤离，同时报告学校有关部门。

(3) 出现泄露情况后，应立即停止实验操作，在能够保障自身安全的前提下及时关闭前端阀门，采用适合的材料和技术手段堵住泄漏处。

(4) 当泄漏量较少时，在确保人身安全的条件下可对泄漏物进行处理，一般可用沙子、吸附材料、中和材料等进行吸收中和。将收集的泄漏物运至废物处理场所处置，残余物用大量的水冲洗稀释。

(十二) 事故应急救护

1. 烧伤

(1) 保护受伤部位，迅速脱离热源。

(2) 凉水冲淋或浸浴，降低局部温度。

(3) 伤处衣裤袜等需剪开取下，忌剥脱，以免引起再次损伤。

(4) 如果烧伤程度较轻，可在伤处涂抹烧伤膏、植物油或万花油；烧伤程度严重者，需立即送医。

(5) 烧伤处如有水泡，尽量不要弄破，用干净的三角巾、纱布、衣服等物品简单包扎。手足受伤处，应分开包扎，防止粘连。

2. 烫伤

一旦被火焰、蒸汽、红热的玻璃、铁器等烫伤，立即将伤处用大量水冲淋或浸泡，以迅速降温避免温度烧伤。若起水泡，不宜挑破，用纱布包扎后进医院治疗。对轻微烫伤，可在伤处涂些鱼肝油或烫伤油膏或红花油后包扎。烫伤时，急救的主要目的在于减轻和保护皮肤的受伤表面不受感染。

3. 冻伤

迅速脱离低温环境和冰冻物体，用 40℃ 左右温水将冰冻融化后把衣物脱下或剪开，然后在冻伤部位进行复温的同时，尽快就医。对于心跳呼吸骤停者，施行心脏按压和人工呼吸。严禁用火烤、雪搓、冷水浸泡或猛力捶打等方式作用于冻伤部位。

4. 割伤

先取出伤口处的异物，用水洗净伤口，挤出一点血，涂上红汞药水后，用消毒纱布包扎。也可在洗净的伤口上贴上“创可贴”，可立即止血，且易愈合。若伤口不大，也可用过氧化氢或硼酸水洗后，涂碘酒或红汞（注意不能同时并用）。若严重割伤大量出血时，应先止血，让伤者平卧，抬高出血部位，压住附近动脉，或用绷带盖住伤口直接施压，若绷带被血浸透，不要换掉，

再盖上一块施压，立即送医院治疗。

5. 灼伤

(1) 皮肤灼伤

迅速除去被污染衣服并用大量清水冲洗或用合适的溶剂、溶液洗涤受伤面。若创面起水泡，均不宜把水泡挑破。保持创伤面的洁净，以待医务人员治疗。

常用化学品皮肤灼伤应急处理方法

化学品	应急处理方法
硫酸、发烟硫酸、硝酸、发烟硝酸、氢碘酸、氢溴酸、氯磺酸	如量不大，可立即用大量清水冲洗 30 分钟左右；如量较大，可先用干燥软布吸掉，再用大量清水持续冲洗，随后用稀 NaHCO ₃ 溶液或稀氨水浸洗，再用水冲洗，最后送医院救治。
氢氟酸	能腐烂指甲、骨头。先用大量水冲洗 20 分钟以上，再用冰冷的饱和硫酸镁溶液或 70%酒精浸洗 30 分钟以上；或用大量水冲洗后，用肥皂水或 2%~5% NaHCO ₃ 溶液冲洗，用 5% NaHCO ₃ 溶液湿敷。局部可用松软膏或紫草油软膏及硫酸镁糊剂外敷。
氢氧化钠、氢氧化钾等碱	先用大量水冲洗，再用 1% 硼酸或 2% HAc 溶液浸洗，最后用水洗。
三氯化磷、三溴化磷、五氯化磷、五溴化磷	立即用清水冲洗 15 分钟以上，再送往医院救治。磷烧伤也可用湿毛巾包裹，或用 1%硝酸银或 1%硫酸钠冲洗 15 分钟后进行包扎。禁用油质敷料，以防磷吸收引起中毒。
盐酸、磷酸、偏磷酸、焦磷酸、乙酸、乙酐、氢氧化铵、次磷酸、氟硅酸、亚磷酸、煤焦酚	立即用清水冲洗。
无水三氯化铝、无水三溴化铝	先干拭，然后用大量清水冲洗。
甲醛	先用水冲洗，再用酒精擦洗，最后涂以甘油。
碘	用淀粉物质（如米饭等）涂擦，可以减轻疼痛，也能褪色。
溴	伤口不易愈合，必须严加防范。立即用 Na ₂ S ₂ O ₃ 溶液冲洗，再用大量水冲洗干净，包上消毒纱布后就医。

(2) 眼睛灼伤

眼内溅入任何化学药品，立即用大量水缓缓彻底冲洗。洗眼时要保持眼皮张开，可由他人帮助翻开眼睑，持续冲洗 15 分钟，边洗边眨眼睛。

①碱灼伤，用 2%的硼酸溶液淋洗。

②酸灼伤，用 3%的 NaHCO₃ 溶液淋洗。

③忌用稀酸中和眼内的碱性物质，反之亦然。

④溅入碱金属、溴、磷、浓酸、浓碱或其他刺激性物质的眼睛灼伤者，急救后必须迅速送往医院检查治疗。

6. 中毒

化学品中毒应急处理方法

中毒类型	应急处理方法
吞食	①饮食牛奶、打溶的蛋、面粉、淀粉或土豆泥、水等； ②用手指或筷子扎患者的喉头或舌根，使其呕吐； ③用毛巾盖上患者身体进行保温，避免从外部升温取暖。
吸入	①切断毒源，开启门、窗，降低毒物浓度； ②立即将患者转移到空气新鲜的地方，解开衣服，放松身体； ③呼吸能力减弱时，马上进行人工呼吸。
沾着皮肤	①用自来水不断淋湿皮肤； ②不要使用化学解毒剂。
进入眼睛	①撑开眼睑，用水洗涤 15 分钟； ②不要使用化学解毒剂。
痉挛或昏迷	①先将患者转移至室外或其他空气流畅的地方； ②非医务人员不可进行处理，应立即找医生进行治疗。

常用化学品中毒症状及应急处理方法

化学品	中毒症状	应急处理方法
强酸类	皮肤、黏膜接触时腐蚀、变黑。	立即口服 200 毫升氧化镁，3%-4% 氢氧化铝凝胶或者牛奶、植物油及水以稀释。
强碱类	接触者皮肤、黏膜处充血、水肿及糜烂，开始为白色，后变为红色或棕色，并形成溃疡。	立即口服 500 毫升稀的食用醋或鲜橘子汁将其稀释。
铅	食欲不振、贫血、腹痛、肌肉麻痹、便秘等。	用 1%硫酸钠或硫酸镁洗胃；随后服用鸡蛋清、牛奶或 0.5%活性炭。
汞	吸入汞蒸气可产生急性支气管炎、肺炎、口腔炎、肠炎、发烧、呼吸困难；无机汞有局部腐蚀性，产生消化道出血、口腔炎、肠炎、发烧等；有机汞中毒造成呕吐、腹泻、心肝肾损害。	用 2%碳酸氢钠溶液洗胃（忌生理盐水），随后服用生鸡蛋或者牛奶、水及脱脂奶粉作为沉淀。
砷	口腔、咽喉、胃糜烂；腹泻、中枢神经紊乱、血管运输麻痹甚至全身性出血。	立刻呕吐，然后饮食 500 毫升牛奶，再用 2-4 升温水洗胃。
镉	吸入时，发生胸痛、头痛、咳嗽、呼吸困难、发烧；食用时，出现恶心、呕吐、腹痛、出血性肠胃炎。	吸入者应迅速脱离现场，卧床静养、吸氧；口服者可洗胃、呕吐、导泻、适量输液。
铬	呼吸道炎症、瘙痒、溃疡、鼻中隔穿孔、肌肉痉挛等。	无特效治疗，一般是对症处理，膳食中增加蛋白质和维生素 C；急性中毒时可催吐洗胃，强迫性利尿。
锰	发冷、发烧、咳嗽、恶心；帕金森氏综合征和中毒性精神病。	口服时用温水洗胃，服用牛奶蛋清，浓豆浆或氢氧化铝凝胶。

镍	恶心、呕吐、头疼、头晕、心悸、流汗、腹泻、咳嗽等。	立即脱离现场，呼吸新鲜空气，吸氧，镇静，止咳，应用支气管扩张剂。
铊	毛发脱落，呈秃斑或全秃；双下肢麻木，运动障碍；视力下降，视网膜炎。	用普鲁士蓝解毒，每日 250mg/kg，分四次，溶于 50ml 甘露醇中口服。
硫化氢	眼部灼热、刺痛、恶心呕吐、骚动、抽搐、意识模糊等。	立即搬离中毒环境，必要时吸氧并注射呼吸兴奋剂及强心剂；对呼吸停止者进行人工呼吸。
一氧化碳	头昏眼花、呼吸困难、抽搐甚至昏迷、呼吸麻痹。	迅速移至空气新鲜通风处，松解衣襟，充分输氧，有条件者应给予高压氧治疗。
氨气	流泪、咽痛、咳嗽、胸闷、呼吸困难、头昏、呕吐、乏力，部分人皮肤色素沉积。	立即转移至空气新鲜通风处，给其输氧，维持呼吸功能，卧床静养。
甲醇	呼吸道黏膜有强烈的刺激。	用 1%-2%的碳酸氢钠充分洗胃。
氯气	呼吸道黏膜浮肿、呼吸困难、咳嗽；由食道进入时恶心、呕吐、胸口疼痛、腹泻区转移。	用 1：1 的乙醚与乙醇混合蒸气解毒；将患者转移至空气新鲜的地方，立即用湿毛巾护住口鼻，及时向上风向地区转移。
芳香烃	对皮肤有强烈刺激引起皮炎；进入呼吸道导致支气管炎、肺水肿、出血等。	迅速移至空气新鲜通风处，必要时吸氧，应用呼吸兴奋剂及人工呼吸；误服者应催吐、洗胃。

六、生物安全

（一）病原微生物分类

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：

1. **危险度 1 级**（无或极低的个体和群体危险）：不太可能引起人或动物致病的微生物。

2. **危险度 2 级**（个体危险中等，群体危险低）：病原体能够对人或动物致病，但对实验室工作人员、社区、牲畜或环境不易造成严重危害。实验室暴露也许会引起严重感染，但对感染有有效的预防和治疗措施，并且疾病传播的危险有限。

3. **危险度 3 级**（个体危险高，群体危险低）：病原体通常能引起人或动物的严重疾病，但一般不会发生感染个体向其他个体的传播，并且对感染有有效的预防和治疗措施。

4. **危险度 4 级**（个体和群体的危险均高）：病原体通常能引起人或动物的严重疾病，并且很容易发生个体之间的直接或间接传播，对感染一般没有有效的预防和治疗措施。

（二）生物安全管理

1. 各生物实验室应制定针对本实验室紧急情况的应急方案。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. 生物安全实验室分为 BSL-1、BSL-2、BSL-3、BSL-4 四个级别，其中 BSL-4 防护要求最高。

3. 病原微生物从业人员须经过省级卫生部门组织的生物安全培训，取得《实验室生物安全培训合格证书》，严格遵守实验操作规程，持证上岗。

4. 不同等级的生物安全实验室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，并保持房门关闭，未经管理人员许可不得入内。

5. 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。

6. 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。

7. 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。

8. 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；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。不得将与实验无关的动物带入实验室。

9. 实验室应保持干净整洁，与实验无关的物品不得摆放在实验室内。实验室工作区内的任何地方都不得贮存食品及饮料。实验室内不能吸烟、进食和喝水，并应在明显位置张贴“禁止吸烟”、“禁止进食”、“禁止喝水”等标志。

10. 在进行所有样本、培养物的相关操作时都应戴手套。当手套被污染时应立即脱掉，清洗双手，更换新手套。千万不要用戴手套的手触摸皮肤，特别是不要触摸眼、鼻或其他暴露的黏膜。不要戴着手套在实验室来回走动或将手套带出实验室。

11. 任何有形成气溶胶可能性的操作都必须在生物安全柜里进行。所有的实验步骤都应尽可能

使气溶胶或气雾的形成控制在最低程度。有害气溶胶不能直接排放到大气中。

12 千万不要将液体、标签等实验物品放入嘴中或舔舐这些物品。使用移液器必须严格按操作规程。

13 在实验中应尽可能减少使用利器，尽可能使用替代品。包括针头、玻璃、一次性手术刀在内的利器应在使用后立即放置在耐扎容器中。放置尖利物容器应在内容物达到三分之二前置换。

14 每日工作完毕，所有操作台面、离心机、加样枪、试管架等必须擦拭、消毒。

15 发现事故，立即采取有效的应急措施控制影响范围，并向所在学院（部门）、保卫处、实验室管理处报告。

（三）实验室生物安全管理

1. 实验室生物安全主要涉及病原微生物安全、实验动物安全、转基因生物安全等方面。

2. 各单位要按照国家法律法规及学校相关规定，落实生物安全实验室的建设、管理和备案工作，获取相应资质；规范生化类试剂、用品和实验动物的采购、实验操作、废弃物处理等工作程序。

3. 使用细菌、病毒、疫苗等实验样品的实验室，必须妥善存放，专人管理，并建立健全申购、领取、发放、使用、储存登记制度，并做好详细记录；严禁乱扔、乱放、随意倾倒

（四）生物污染防范

1. 防护用具

（1）实验服（隔离衣、连体衣）

生物实验所穿的实验服至少应该是能够完全扣住的样式。在微生物学实验室以及生物安全柜中工作时穿戴长袖、背面开口的隔离衣、连体衣。衣物洗烫工作应在实验室机构内或就近进行。

（2）护目镜和面罩

护目镜和面罩可以有效避免因实验物品飞溅对眼睛、面部造成的污染或紫外线等其他危害，所以在有危险性的实验中均应佩戴。护目镜应该戴在常规视力矫正眼镜或隐形眼镜（它们对生物学危害没有保护作用）的外面来对飞溅和撞击提供保护。

（3）防毒面具

在进行清理溢出的感染性物质等高污染危险度的操作时，须采用防毒面具来进行防护，并根据危险类型来选择不同种类的防毒面具。防毒面具中的过滤器是保护佩戴者免受气体、蒸汽、颗粒和微生物污染的关键部件，应及时检查更换。

（4）手套

在进行实验室一般性工作，特别是在处理感染性物质、血液和体液时，应广泛地使用一次性乳胶、乙烯树脂或聚脲类材料的手术用手套。可重复使用的手套，在使用中必须注意一定要正确地进行冲洗、摘除、清洁和消毒。

在进行完感染性物质相关操作和结束生物安全柜中的工作后，都应马上摘除手套并彻底洗手。用过的一次性手套应与实验室的感染性废弃物一起处置。

在可能接触尖锐器械的实验中，应佩戴不锈钢网孔手套。但须注意这样的手套只能防止切割

损伤，而不能防止针刺损伤。

2. 个人着装

(1) 进入实验室前要摘除首饰，修剪指甲，以免刺破手套。长发应束在脑后，禁止在实验室内穿露脚趾的鞋。

(2) 在实验室里工作时，要始终穿着实验服，不要穿着防护服到实验室外。

(3) 不要在实验室工作区化妆和操作隐形眼镜。

(4) 实验室防护服与日常服饰分别存放。个人物品、衣服和化妆品不应放在可能发生污染区域。

3. 洗手

(1) 摘除手套后、使用卫生间前后、离开实验室前、接触微生物或实验动物等前后应例行洗手。

(2) 对洗手液过敏或对某些消毒防腐剂中的特殊化合物有反应的工作人员应使用普通肥皂和水彻底清洗，双手轻度污染也可以用酒精擦拭来清除污染。但在高度危险情况下，建议使用杀菌肥皂。

(3) 洗手池不能用于其他用途。在限制使用洗手池的地点，可用基于乙醇的“无水”手部清洁产品替代。

(4) 实验室工作人员在接触了血液、体液或其他污染性材料后，即使戴有手套也应立即脱掉手套洗手。

洗手应按“六步法”进行。



第一步：掌心相对揉搓



第二步：手指交叉，掌心对手背揉搓



第三步：手指交叉，掌心相对揉搓



第四步：弯曲手指关节在掌心揉搓



第五步：拇指在掌中揉搓



第六步：指尖在掌心中揉搓

4. 废弃物处置

(1) 实验废弃的生物活性实验材料特别是细胞和微生物（细菌、真菌和病毒等）必须及时灭活和进行消毒处理。

(2) 固体培养基等要高压灭菌处理，未经有效处理的固体废弃物不能作为日常垃圾丢弃。

(3) 实验完成后，动物尸体或被解剖的动物器官必须按要求消毒，并用专用塑料袋密封后冷冻储存，统一处理。

(4) 不能随意堆放动物排泄物，与动物有关的垃圾必须存放在指定的塑料垃圾袋内，并及时用过氧乙酸等消毒处理后方可运出。

(5) 生物实验器械与耗材、塑料制品应用特制的耐高压超薄塑料容器收集，定期灭菌后进行

回收处理；废弃的玻璃制品和金属物品应使用专用容器分类收集，统一回收处理。

（五）事故应急救护

1. 刺伤、切割伤或擦伤

受伤人员应当马上脱下防护服，清洗双手和受伤部位，使用适当的皮肤消毒剂进行消毒并做临时医学处理，受伤较重的要尽快到附近医院治疗。处理后要记录受伤原因和可能感染的微生物，并保留完整的医疗记录。

2. 动物咬伤

先用大量清水冲洗伤口，然后用肥皂或者碘酒等对伤口进行清洗消毒和其他临时处理，切不可用嘴吸。尽快到卫生疾控部门进行进一步的局部伤口处理，必要时需注射流行性出血热疫苗、狂犬病疫苗。

3. 误食潜在危险性物质

立即脱下受害人的防护服，将受害人送到医院进行医学处理，告知医生食入的物质以及事故发生的细节，并保留完整的医疗记录。

4. 潜在危害性气溶胶释放（在生物安全柜以外）

所有人员必须立即撤离相关区域，同时立即通知实验室负责人，并张贴“禁止进入”标识，实验室人员应在负责人的指导下穿戴适当的防护服和呼吸保护装备对污染进行清除。任何暴露人员都应接受医学咨询。

5. 容器破碎导致感染性物质溢出

立即使用布或纸巾覆盖受感染性物质污染或溢洒的破碎物品，然后进行收集和消毒处理，收集完成后应用消毒剂擦拭污染区域。整个处理过程须佩戴结实的手套，用于清理的布、纸巾和抹布等也应当放在盛放污染性废弃物的容器内。

6. 盛有潜在感染性物质的离心管破裂

离心机正在运行时出现离心管可能破裂的现象，应立即关闭离心机电源。如果机器停止后发现离心管确实破裂，应立即将盖子再盖好密闭，通知实验室负责人。离心机应在实验室负责人指导下进行清理，所使用的全部材料都应按感染性废弃物进行处置，离心机内腔须经过消毒处理后才能重新使用。

7. 在可封闭的离心桶（安全杯）内离心管破裂

所有密封离心桶应在生物安全柜内装卸。如果怀疑在离心桶内离心管发生破损，则应松开离心桶盖子并对离心桶高压灭菌。离心桶也可采用化学消毒。

七、辐射安全

（一）放射源分类

根据放射源的剂量，可分为：I类放射源为极高危险源；II类放射源为高危险源；III类放射源为危险源；IV类放射源为低危险源；V类放射源为极低危险源。

（二）放射源危害

1. 短时间大剂量的射线照射会导致人体机体的病变。
2. 长时间小剂量的射线照射有可能产生遗传效应。
3. 大量吸入放射性物质可能会导致人体内脏发生病变。

（三）放射源采购

放射性物品的购买须报实验室管理处初审，经所在地的区、市、省三级环保部门批准，方可购买。对于进口的放射性物品，还须报国家环保部门审批。

（四）放射源使用

1使用放射性同位素和射线装置的单位须经学校报政府环保部门审批，获得《辐射安全许可证》。涉辐场

所需设置明显的放射性标识，并对放射源实行专人管理和使用记录，时常检查，做到账物相符。

2涉辐人员必须通过环保部门组织的培训，取得《辐射安全与防护培训合格证书》。超过有效期的需接受复训。

3涉辐人员在从事涉辐实验时，必须采取必要的防护措施，规范操作并正确佩戴个人剂量计，接受个人剂量监测。

4涉辐人员须参加安排的职业健康体检。

5学生在从事涉辐实验前，接受指导教师提供的防护知识培训和安全教育，指导教师对学生负有监督和检查的责任。

6放射性废弃物需分类收集，委托具有处置资质的机构进行处置或按照有关要求处置，并报实验室管理处备案。

（五）放射源防护

1. 体外暴露的防护

（1）时间：接受暴露的时间尽可能缩短，事先要了解状况并做好准备，熟练操作程序。

（2）距离：远离辐射源，辐射的强度与距离的平方成反比关系，距离加倍，辐射强度减弱四倍。

（3）屏蔽：利用铅板、钢板或水泥墙挡住辐射或降低辐射强度，保护人员安全。

2. 体内暴露的防护

① **防止由消化系统进入体内。**工作时必须佩戴防护手套、口罩，禁止用口吸取溶液或口腔接触任何物品，工作完毕立即洗手漱口。

② **防止由呼吸系统进入体内。**实验室应有良好的通风条件，处理粉末物品应在防护箱中进

行，必要时还应戴过滤型呼吸器。经常清扫，保持高度清洁。

③ 防止通过皮肤进入体内。实验操作时应戴手套，不要用有机溶液洗手或涂敷皮肤。

(六) 实验室辐射安全管理

1. 按规定在放射性核素种类和用量以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。各类放射性装置有符合国家相关的操作规程、安保方案及应急预案，并遵照执行。重点关注 γ 辐照、电子加速器、射线探伤仪、非密封性放射性实验操作、5类以上的密封性放射性实验操作。

2. 各单位应对涉辐场所设置明显的放射性标志、设置安全和防护设施、报警装置或者工作信号。射线装置的生产调试和使用场所，应当具有防止误操作、防止工作人员和公众受到意外照射的安全措施

(七) 事故紧急处理

若遇到放射源跌落、封装破裂等意外事故，应该做到：

1. 及时关闭门窗和所有通风系统。
2. 立即通知邻近工作人员迅速离开，向单位领导和上级有关部门报告。

严密管制现场，设立明显标志，严禁无关人员进入，控制事故。

八、设备安全

(一) 高温设备

常见高温实验设备主要有马弗炉、电烤箱、干燥箱（烘箱）、电炉（明式电炉和箱式电炉）等。高温设备使用不当，极易发生火灾、爆炸、触电等事故。



马弗炉



烘箱

1. 配电插座（板、箱）的额定功率应和所使用的电热设备匹配，严重老化的电源线应及时更换。
2. 确保加热设备的温控、绝缘等性能完好。
3. 加热设备使用时，与易燃易爆物和杂物之间留有足够的安全距离。
4. 控制加热设备至合适的温度和适当的加热时间。不要在电热设备的上限温度上长时间使用。
5. 操作人员不得离开加热设备使用现场。使用完毕，立即断开电源。
6. 电热烘箱一般只能用于烘干玻璃金属容器和在加热过程中不分解、无腐蚀性的样品，禁止烘烤溶剂、油品等易燃、可燃挥发物或刚用乙醇、丙酮淋洗过的样品、仪器。
7. 高温马弗炉使用结束断电后应缓慢冷却后再打开炉门，以免出现炸膛、玻璃器皿骤冷炸裂等。
8. 实验室一般不允许使用明火电炉，如有特殊情况确需使用，须经学校批准。

(二) 高压设备



1. 实验室里常见的高压设备主要有高压灭菌锅、高压反应釜等。
2. 制订操作规程，严格按规程操作。要专人管理，建立技术档案。
3. 定期将高压设备的压力表送技术检测部门检测校验，合格者方可继续使用。
4. 使用时，操作人员不得离开。发现异常现象，立即停止使用，并通知设备管理人。
5. 在设备内压力未恢复正常、温度未冷却前，切勿开启。
6. 开启时，需戴上防护用品，不要面对着开启处，以防止热气灼伤。

取出物品时，应使用隔热手套。

(三) 气体钢瓶

1. 常用气瓶标识

根据充装气体的性质分为永久气体气瓶、液化气体气瓶和溶解乙炔气瓶。盛装不同气体的钢瓶具有不同颜色和标识。

常用气体钢瓶的漆色标记

气体名称	化学式	气瓶颜色	瓶体字样	字样颜色	压力与色环
氢	H ₂	深绿	氢	红	P=14.7, 不加色环 P=19.6, 黄色环一道 P=29.4, 黄色环二道
氧	O ₂	天蓝	氧	黑	P=14.7, 不加色环 P=19.6, 白色环一道 P=29.4, 白色环二道
氨	NH ₃	黄	液氨	黑	
氯	Cl ₂	草绿	液氯	白	
空气		黑	空气	白	P=14.7, 不加色环 P=19.6, 白色环一道 P=29.4, 白色环二道
氮	N ₂	黑	氮	黄	
硫化氢	H ₂ S	白	液化硫化氢	红	P=14.7, 不加色环
二氧化碳	CO ₂	铝白	液化二氧化碳	黑	P=19.6, 黑色环一道
甲烷	CH ₄	褐	甲烷	白	P=14.7, 不加色环 P=19.6, 黄色环一道 P=29.4, 黄色环二道
丙烷	C ₃ H ₈	褐	液化丙烷	白	
煤气		灰	煤气	红	P=14.7, 不加色环 P=19.6, 黄色环一道 P=29.4, 黄色环二道
氩	Ar	灰	氩	绿	P=14.7, 不加色环 P=19.6, 白色环一道 P=29.4, 白色环二道
氦	He	灰	氦	绿	
氖	Ne	灰	氖	绿	
氪	Kr	灰	氪	绿	
乙炔	C ₂ H ₂	白	乙炔不可近火	大红	
乙烯	C ₂ H ₄	褐	液化乙烯	黄	P=14.7, 不加色环 P=19.6, 白色环一道 P=29.4, 白色环二道

2. 气瓶安全管理

1 实验气体须从学校招标确定的定点供气商处采购。钢瓶原则上不再新购，向供气商租用。

2 使用单位需对所购气体的钢瓶钢印编号、下次送检日期等信息进行核对验收，拒绝接收气体名称标识不清或不对应、气瓶钢印编号不清、颜色缺失、缺乏检定标识等的气体钢瓶，正确填写《气体钢瓶使用登记卡》并悬挂。

3 气瓶应立放在专用场所并进行固定，以免碰倒。搬运时要旋上钢瓶帽，使用专用手推车，以

免钢瓶滑脱。搬运中应轻装轻卸，防止震动，氧气瓶应装有防震胶圈，不能用电磁起重机吊运气瓶。

4有毒、易燃、易爆的危险气瓶要放置在钢瓶柜内，并配置专用的报警装置。

5供气管路需选用合适的管材，易燃、易爆、有毒的危险气体必须使用金属管，其中乙炔、氨气、氢气不得使用铜管。

6使用时，气瓶一般应立放（乙炔和液化石油气钢瓶必须立放）。

7气瓶使用前应先安装减压阀和压力表，各种压力表不可混用。可燃性气体（如 H₂、C₂H₂）气门螺口为反丝，不可燃气体或助燃气体（如 N₂、O₂）为正丝。

8气瓶开启前应先检查减压阀，逆时针旋转调压手柄至螺杆松动，减压阀的状态为关闭。此时可打开钢瓶总阀门，压力表显示出瓶内贮气总压力。慢慢顺时针转动调压手柄，至低压力表显示出实验所需压力。开启阀门时，应避免头或身体正对总阀门。开启或关闭瓶阀时，只能用专用扳手缓慢进行，防止因高速产生静电。绝对不能使用锤子、管钳等工具进行开闭，以免阀件或压力表

9受冲击而失灵。用完后先关闭总阀门，待减压阀中余气逸尽后再关闭减压阀。

10要避免气瓶与其他物体碰撞，更不要敲击气瓶。气瓶应远离热源、火源和电气设备，不应接触有电流通过的导体。可燃和助燃气体的气瓶不得存放在同一房间内，与明火的距离都不得小于10米。贮存气瓶应远离热源放置易聚合或分解反应的气体钢瓶应避免射线、电磁波和振动源。气瓶内的气体要留有一定压力的余气，不能用尽，以防倒灌引发危险。永久气体气瓶余压不小于0.05 MPa；液化气体余量不小于规定充装量 0.5%~1%；溶解乙炔按不同环境温度保留剩余气体压力。

11对暂不使用的钢瓶，可联系定点供气商提供免费暂时保管。报废钢瓶不得随意处置，须联系定点供气商统一报废。

溶解乙炔剩余气体压力规定

环境温度/℃	<0	0-15	15-25	25-40
剩余压力/MPa	0.05	0.1	0.2	0.3

常用气体使用注意事项

气体名称	使用注意事项
氧气	氧气接触油脂类物质会氧化发热，甚至有燃烧、爆炸的危险因此要避免接触油脂类物质，或置于附近。压力计要使用标明“禁油”的氧气专用压力计。连接氧气部位，不可使用可燃性衬垫。将氧气排放到大气中时，要确保附近无火灾危险
氢气	氢气与空气混合的爆炸范围很宽，因此应避免从钢瓶中急剧释放出氢气。氢气要在通风良好的地方使用，或者用导管尽可能把室内气体排放到室外。测试是否存在泄漏时，可使用肥皂水。使用过氢气的设备，要用氮气等不活泼气体进行置换。氢气瓶不能与氧气瓶一起存放。
氯气	氯气属于剧毒气体，应在通风良好场所或通风橱中使用。减压阀等调节器必须专用。要防止氯气中混入水分，否则会使设备产生严重腐蚀。未使用的氯气钢瓶不宜存放6个月以上

氨气	氨气会对眼、鼻、咽喉产生刺激，应在通风良好场所或通风橱中使用。使用氨气时还要注意防止因剧烈挥发产生低温引起的冻伤。氨能被水吸收，最好在允许洒水的场所使用。
乙炔	乙炔为易燃气体，燃烧温度很高，有时还会发生分解爆炸，因此要把贮存乙炔的容器置于通风良好地方。使用、贮存过程中一定要立放，注意防止漏气，使用场所禁火。乙炔使用压力一般不可超过 1kgf/cm^2 ，因此减压阀旋开一般不应超过一半。调节器须专用。
有毒气体	使用前应对所使用气体的毒性有充分了解，并备好防毒面具等器材。应在通风良好处使用，并经常检查是否有毒气泄漏滞留，排入大气时要转化成无毒物质。有毒气体钢瓶不宜长期存放，长期不用时要交给管理人员处理。
可燃气体	使用场所应禁火并备好消防灭火器材。操作地点要使用防爆型电气设备，并设法去除静电。在使用前后，都要用不活泼气体置换装置内的可燃气体。
不活泼气体	用量大时，应注意室内通风，避免在密闭室内使用，以防止窒息危险。

（四）高速设备

1. 机械加工设备

机械加工设备包括切割机、钻床、电动砂轮、车床等。由于转轴、齿轮、飞轮、传动轮等重复、往复及转动动作，易造成切割、被夹、被卷等意外事故。

① 使用高速运转类设备前应先仔细阅读使用说明和安全注意事项，或向有使用经验的人员咨询后方可使用，使用时应严格按照操作规程进行。

② 上机前应穿好工作服，扎好袖口和头发，不准戴围巾、领带、手套，不准穿拖鞋、凉鞋，必须穿长裤，长头发的必须戴工作帽，有些情况下还应带好护目镜。

③ 使用前需确认电动机、电缆线均正常，保护接地良好，防护装置安全有效，操作台必须足够稳固，工装、夹具、刀具及工件装夹牢固，夜间作业应有足够的照明。

④ 使用时先空载试运转，运转中无异常、异响，一切正常，确认安全后再进行实际操作。

⑤ 操作高速运转类设备一般情况下不应戴手套，应使用专用工具操作的地方绝不能用手直接操作。

⑥ 操作中不能有人站在可能有工件或碎屑飞出的地方。

⑦ 当工件发生冲击、跳动及异常声音时，应立即停机检查，排除故障后，方可继续作业。不要在设备运转时对设备零部件进行检查、维修。

⑧ 在操作过程中，对构件缝隙等处的碎屑应采用专用工具及时清除，不能用手捡拾或抹试。禁止在设备上放置各种物品。

⑨ 不要在长时间无人进出的场所单独使用大型高速运转类设备，两人或两人以上在同一台设备工作时，只允许单人操作。

⑩ 工作结束后，擦净设备并进行适当维护；关闭设备电门，拉开电闸；刀具、工具、量具分别放回规定地方。

2. 离心机

① 各类型离心机应由专人负责管理和维护。高、超速离心机要求定期检查维修，使用者应详细记录实验状态及维修情况。高、低速离心机由于操作简单，通过阅读说明书，熟悉离心机操作规程后可以自己使用。超速离心机结构复杂，工作程序也较繁琐，使用不当易发生事故，需经管理人员培训后方可使用。

② 实验室常用的电动离心机转动速度快，要防止运转时因不平衡或试管垫老化产生移动，可能从实验台上掉下来造成事故。因此离心机套管底部要垫棉花或试管垫，如有噪声或机身振动时，应立即切断电源，及时排除故障；离心管必须对称放入套管中，若只有一支样品则须在对称位置安放另外一支等质量装水试管。

③ 离心管因振动而破裂后，玻璃碎片旋转飞出易造成安全事故。所以启动离心机时，应确认盖好离心机顶盖后再接通电源。分离结束后，先关闭离心机，在离心机停止转动后，方可打开离心机盖，取出样品，不可用外力强制其停止运动。

④ 离心机一次操作时间一般 1~2 分钟，在此期间实验者不能离开，避免出现无人看管的情况。

⑤ 使用离心机时应避免穿戴宽松的衣物、领带等，长发需注意盘好，防止被卷入离心机。

（五）低温设备

常见的低温设备主要有冰箱、冰柜、真空冷冻干燥机、低温液氮循环制冷系统等。

1. 放置在通风良好处，周围不得有热源、易燃易爆品、气瓶等，且保持一定的散热空间。

2. 储存化学药品必须使用具有耐腐蚀、防爆功能的专门冰箱。

3. 严禁存放实验用品之外的物品，如食物饮品等，所有存放于冰箱及冰柜中的化学品均应有规范的标签。

4. 放于冰箱和冰柜的容器必须密封，若存放化学品则必须用防水笔清楚地标明其名称、所有人、存放时间、潜在危险等内容，并定期清洗冰箱及清除不需要的样品和试剂。

5. 需要冷冻干燥的溶液必须在干冰中预冷至结冰之后，再放入冷冻干燥机。冷冻干燥机在使用之后必须除霜，油泵应该经常换油。

6. 要了解使用的低温类设备，操作过程应戴好低温手套和其他防护用品，以免冻伤。

7. 根据所储藏化学品的性能，调节冰箱或冷冻机至合适的工作温度，若因停电等原因而较长时间停止工作，必须及时将储存的化学品转移并妥善存放。

8. 在使用冷阱、干冰、液氮、液氦等低温物质时需注意的安全事项主要有：

① 在搬运、转移固态低温物质时，应戴好专用的低温手套或用钳子、铲子、铁勺等工具进行操作，以免冻伤。

② 在转移、倾倒液态低温物质时，要小心操作，避免低温液体溅出。同时应穿好厚工作服，减少暴露在外面的皮肤面积。戴上透明防护面具，防止低温液体溅射到脸上。戴好专用的低温手套，注意不能戴孔隙较多的普通劳保线手套，粘到手套上的低温液体由于被吸收反而不易挥发，易渗透到皮肤上造成灼伤。

③大量使用易挥发的低温物质时应注意通风，否则产生的大量气体会使房间中的氧气比例降低，严重时会产生窒息危险。

（六）激光器

1. 分类

激光是一种崭新的光源，是大量原子由于受激辐射所产生的发光行为。激光具有单色性好、亮度高、方向性好和能量密度高等特点。

激光器按其波长和功率输出大小及对人体伤害分为四级：

一级激光器：即无害免控激光器。这一级激光器发射的激光，在使用过程中对人体无任何危险，即直视也不会损害眼睛。这类激光器不需任何控制。

二级激光器：即低功率激光器。输出激光功率虽低，偶尔看一下不至造成眼损伤，但不可长时间直视激光束。否则，眼底细胞受光子作用而损害视网膜。这类激光对人体皮肤无热损伤。

三级激光器：即中功率激光器。这种激光器的输出光如聚焦时，直视光束会造成眼损伤，但将光改变成非聚焦，漫反射的激光一般无危险，这类激光对皮肤无热损伤。

四级激光器：即大功率激光器，此类激光不但其直射光束及镜式反射光束对眼和皮肤可造成相当严重的损伤，而且其漫反射光也可能对人眼造成损伤。

2. 防护

(1) 激光箱及控制台上粘贴警示标识。实验室内墙壁应采用白色漫反射墙壁，在激光易到达处用黑色吸收体，墙壁不要涂油漆。激光束所在的水平面高度应低于1.2米。

(2) 使用者上岗前必须经过相关培训，接受眼部检查，并定期复查（1次/年）。

(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，佩戴专门的激光护目镜，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) 对大功率激光，要将激光器系统全部密封，或在激光器上安装联动装置，使之有效地阻挡激光光束照射到工作人员。

(6) 一般的护目镜都是为特定波长的激光设计的，只能用于防护特定波长的激光，然而一些大功率激光器的能量（或功率）常常超出安全水平许多个数量级，即使戴上护目镜也不允许直视激光束。

(7) 激光电源的电压比较高，有的甚至高达几万伏，操作不当会发生危险。应严格遵守操作规程并有必要的安全措施，如机壳要有良好的接地、在配电装置中设置断路和漏电开关等。有些激光器使用低电压、大电流，其磁场的作用也应引起注意。

(8) 激光在材料凝固、汽化、切割时产生的烟雾，燃烧激光器的燃料，金属离子激光器逸出腔外的有毒气体等都会产生化学污染物。因此，工作人员应戴口罩、室内保持良好通风、采用烟气吸收装置、皮肤接触污垢后立即冲洗干净等。

（七）通风柜

1. 通风柜内及其下方的柜子不能存放化学品。
2. 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。
3. 在距离通风柜内至少 15cm 的地方进行操作；操作时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。
4. 切勿储存会伸出柜外或妨碍玻璃视窗开合的物品。
5. 放置在通风柜内的物品切勿阻挡通风柜口和柜内导流板下方开口处，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。
6. 实验过程中，将玻璃视窗调节至手肘处，使胸部以上受玻璃视 窗屏护，头部以及上半身绝不可伸进通风柜内；不操作时，玻璃视窗应打开 10~15cm。
7. 每次使用完毕，必须彻底清理台面和仪器，关闭玻璃视窗。对 于被污染的通风柜应挂上明显的警示牌。
8. 发现故障，立即关闭柜门联系维修人员检修，切勿进行实验。

（八）紧急冲淋洗眼装置

1. 爱护紧急冲淋洗眼装置，保持取用通道畅通，不得在未发生相关的实验事故时使用冲淋装置（检修除 外）。
2. 专人管理，定期检修，做好记录，保证其性能完好。
3. 紧急情况下，可拉动紧急冲淋装置上的拉钩进行喷淋、冲洗。
4. 使用完毕，将周围的卫生打扫干净。

（九）实验室仪器设备与操作的安全管理

1. 各单位应当建立实验室仪器设备管理制度。各实验室应落实专人做好设备台账，仪器设备保管人应做好仪器设备的维护、保养工作，保证仪器设备安全运行。
2. 各实验室必须对具有危险性和安全隐患的设备采取严密的安全防范措施。精密仪器、大功率设备、电气设备必须有安全接地等保护措施；对于超期服役的设备应及时报废，消除安全隐患。对于自制自研设备，要充分考虑安全与环保因素，严格按照国家相关标准进行设计和制造，防止安全与环保事故的发生。
3. 仪器设备操作人员应接受业务和安全培训，了解仪器设备的性能特点，熟练掌握操作方法，严格按照操作规程开展实验教学和科研工作。特种设备的操作人员，上岗前须通过专门培 训，经特种设备安全监督管理部门考核合格，取得《特种设备作业人员证》，持证上岗。机械和热加工设备的操作人员，作业时 必须采取安全防护措施，穿戴好工作帽、工作服及安全鞋。具有危险性的仪器设备，须在专职管理人员同意和现场监管下，方可进行操作。
4. 实验人员需配备合适的个人防护用品。凡进入实验室人员需穿着质地合适的实验服或防护服；按需要佩戴防护眼镜、防护手套、安全帽、防护帽、呼吸器或面罩（呼吸 器或面罩在有效期内，不用时须密封放置）等；进行化学、生物安全和高 温实验时，不得佩戴隐形眼镜；操作机床等旋转设备时，不穿戴长围巾、丝巾、领带等；穿着化学、生物类实验服或戴实验手套，不得随意进入非实验区。个人防护用品分散存放，存放地点有明显标识。在紧急情况需使用的防化服等

个人防护器具应分散存放在安全场所，以便于取用。

九、事故节选

(一) 火灾事故

1. 2016年1月10日上午11时许，北京化工大学一化学实验室突然起火，并伴有刺鼻气味的黑烟冒出。起火时室内无人，未造成人员伤亡。



原因：实验室内存放化学药剂的冰箱因电路老化自燃，引发火灾

(<http://www.ycaqxh.org/portal/article/index/id/11184/cid/102.html>)

2. 2018年12月26日9时34分，北京交通大学实验室，进行垃圾渗滤液污水处理科研实验期间，实验现场发生爆炸，事故造成3名参与实验的学生死亡。

原因：在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。

(<http://www.ycaqxh.org/portal/article/index/id/11184/cid/102.html>)



3. 2018年11月11日10时许，南京中医药大学翰林学院一实验室在实验过程中发生爆燃。强烈的冲击波将实验室大门炸飞，玻璃碴更是到处都是，而当时身处实验室内的多名师生受伤。



原因：经了解，事故发生时师生正在实验室进行萃取实验。

(<http://www.ycaqxh.org/portal/article/index/id/11184/cid/102.html>)

4. 2017年3月27日傍晚，复旦大学化学西楼一实验室发生烟雾报警，同时楼内疑似发出轻微爆炸声。安保人员和院系老师第一时间赶到现场，发现一学生在实验中手部受伤，随后立即将其送医院治疗，学生无生命危险。

原因：该学生在实验中处理一个约100毫升的反应釜过程中，反应釜发生爆炸。

浦江头条

复旦大学一实验室夜晚发生爆炸，一名学生手被炸伤

澎湃新闻记者 何颖皓
2017-03-27 23:56 来源：澎湃新闻

A+

3月27日23时45分，澎湃新闻（www.thepaper.cn）记者从上海市消防部门获悉，当晚接到119报警称复旦大学一实验室发生爆炸，接报后于21时35分赶赴现场救援处置，现场一名学生手被炸伤。

(<http://www.ycaqxh.org/portal/article/index/id/11184/cid/102.html>)

(二) 化学事故

1. 2015年12月18日上午10时左右，清华大学化学系何添楼二层的一间实验室发生爆炸火灾事故，一名正在做实验的孟姓博士后当场死亡。



原因：爆炸是死者在使用氢气做化学实验时发生的。

(<http://www.ycaqxh.org/portal/article/index/id/11184/cid/102.html>)

2. 2021年7月27日，中山大学药学院实验室，一博士生在用水冲洗此前毕业生遗留在烧瓶内的未知白色固体时发生炸裂，玻璃碎片刺穿该生手臂动脉血管，后送往医院救治，无生命危险。

(<https://xw.qq.com/cmsid/20211225A03KN600>)

3. 硕博生，实验中使用溶解有六氟磷酸锂 (LiPF₆) 的碳酸二甲酯和碳酸亚乙酯混合物时也遭受了氢氟酸 (HF) 的灼伤。在转移过程中，移液枪中的混合溶液触碰到了左手手指，经历了瞬间疼痛，并加重。

原因：在环境条件下，LiPF₆可产生 HF，HF 本身不易渗透丁腈手套。然而，碳酸酯混合物会迅速渗透丁腈手套，发生灼伤

(资料来源：<https://xw.qq.com/cmsid/20211225A03KN600>)

4. 2015年12月18日，北京某大学实验室发生爆炸，导致1名博士后死亡。

原因：氢气瓶爆炸，并引发火灾。

(资料来源：http://news.xinhuanet.com/overseas/2015-12/20/c_128548422.htm)



(三) 生物事故

1. 2011年3月至5月，某大学动物医学学院27名学生和1名教师，相继确诊感染了布鲁氏菌病。

原因：一是购买实验山羊时，未要求养殖场出具相关检疫合格证明；二是实验前未对实验山羊进行现场检疫；三是在指导学生实验过程中，未能严格要求学生遵守操作规程、进行有效防护。

(资料来源：http://news.xinhuanet.com/2011-09/06/c_121979969.htm)

2. 2009年11月，波士顿大学一名研究生在做实验时感染脑膜炎奈瑟氏球菌。通过遗传分析表明，该患病学生血样中分离出的细菌与来自其实验室的样本相匹配。



原因：未遵守规章，操作疏忽而感染。

（资料来源：<http://news.sciencenet.cn/htmlnews/2009/11/225174.shtm>）

（四）辐射事故

1. 2010年2月，印度德里大学将含有放射性元素钴-60的废弃设备未经事先处理出售给一家金属回收站。该回收站在拆卸设备时，由于里面泄漏的放射性废料导致1人死亡，数人伤势严重。除此之外，

调查人员发现，在德里西部15家商店受到放射性污染。

（资料来源：<http://bbs.tianya.cn/post-worldlook-266357-1.shtml>）

2. 巴西戈亚尼亚铯-137事件：在巴西的大城市戈亚尼亚，一家私人放射治疗研究所乔迁，将铯-137远距治疗装置留在原地，未通知主管部门。两个清洁工进入该建筑，将源组件从机器的辐射头上拆下来带回家拆卸，造成源盒破裂，产生污染：14人受到过度照射，4人4周内死亡。约11万人接受监测，249人发现受到污染。数百间房屋受到监测，85间发现被污染。

（资料来源：<http://www.laonanren.com/news/2011-03/33067p3.htm>）

（五）设备事故

1. 李某在进行实验时，往玻璃封管内加入氨水20mL，硫酸亚铁1g，原料4g，加热温度160°C。当事人在观察油浴温度时，封管突然发生爆炸，整个反应体系被完全炸碎。当事人额头受伤，幸亏当时戴防护眼睛，才使双眼没有受到伤害。

原因：玻璃封管不耐高压，且在反应过程中无法检测管内压力。氨水在高温下变为氨气和水蒸汽，产生较大的压力，致使玻璃封管爆炸。

（<https://wenku.baidu.com/view/676a5a4ca4c30c22590102020740be1e650ecc92.html>）

2. 2021年3月31日，中科院化学所发生水热釜爆炸事故，1人死亡。

（<https://baijiahao.baidu.com/s?id=1714643495195168773&wfr=spider&for=pc>）

3. 有一次样品前处理高速离心时，忘了把离心机的内盖盖上，就开始离心了，当时设定的转速10000rpm。不一会，就听到离心机发出隆隆的响声，整个实验室都能感到震动。放入的离心管在高速下，飞出了离心机内的转子，幸好有个外盖，离心管没飞出来，盖子内壁严重磨损，离心机也烧坏了。

原因：离心机机盖忘关闭。

（<https://wenku.baidu.com/view/676a5a4ca4c30c22590102020740be1e650ecc92.html>）

4. 某化验室新进一台3200型原子吸收分光光度计，在分析人员调试过程中发生爆炸，产生的冲击波将窗户内层玻璃全部震碎，仪器上的盖崩起2m多高后崩离3m多远。当场炸倒3人，其中2人轻伤，一块长约0.5cm碎玻璃片射入另1人眼内。

原因：仪器内部用聚乙烯管连接易燃气乙炔，接头处漏气，分析人员在仪器使用过程中安全检查不到位。

（<https://wenku.baidu.com/view/676a5a4ca4c30c22590102020740be1e650ecc92.html>）

十、学校制度

内蒙古工业大学实验室安全管理实施办法（摘录）

第三条 学校坚持“以人为本、安全第一、预防为主、综合治理”的方针，认真贯彻落实国家有关法律法规。各学院、直属单位（研究所、中心）（以下简称“各单位”）要结合本单位实验室工作实际，制定各项实验室安全管理制度和处置预案。

第五条 创建安全卫生环保的实验室工作环境是各单位、各级领导以及广大师生员工的共同责任和义务。学校与各单位应定期组织开展实验室安全教育和宣传，营造浓厚的实验室安全校园文化氛围，提高师生安全意识。

第十一条 科研实验室的使用人是该实验室的直接安全责任人。教学实验室（包括实验准备室、试剂室、药品库、材料仓库和其他附属用房）的日常管理人是该实验室的直接安全责任人。

第十二条 在实验室学习、工作的所有人员均对实验室安全管理工作和自身安全负有责任。在实验室工作期间须遵循各项安全管理制度，严格按照实验操作规程开展实验，配合实验室安全责任人做好实验室安全工作，排除安全隐患，避免安全事故的发生。

第十五条 严格实施实验室安全准入制度。新生必须通过实验室安全基础知识考试，取得合格证，方可进入实验室接受实验训练。各单位要对从事专门实验和参与科研的学生，开展学院、学科（专业）和指导教师的三级培训，采取严格的实验室安全考核，考核合格后才能进入实验室进行实验。