

九江学院

实验室安全手册

九江学院实验中心编印

2019年4月

目 录

序	1
01 一般安全	1
一、实验室安全的基本要求	1
二、实验室安全个人须知	2
三、常见警示标识	3
四、实验室防火防爆安全	4
五、用电安全	7
02 化学品安全	9
一、化学品购买	9
二、化学品存储	9
三、化学品使用	11
四、剧毒品使用安全说明	11
五、易燃易爆品使用安全	12
六、化学废弃物处置	14
03 生物安全	16
一、一般生物安全	16
二、实验动物安全	18
三、生物实验废弃物处置	18
04 辐射安全	20
05 激光安全	21
06 设备安全	22
一、一般设备安全	22
二、特种设备安全	25
07 实验室意外安全事故处理	29

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。为创造良好的实验室安全工作环境，贯彻“安全第一、预防为主”的工作方针，防止安全责任事故发生，保障教学、科研工作的正常运行，根据国家《高等学校实验室工作规程》、《中华人民共和国特种设备安全法》与《危险化学品安全管理条例》等法规制定《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。

编者

2019.4

01 一般安全

一、实验室安全的基本要求

1. 所有实验室要指定专人负责本实验室安全工作的日常管理，定期对实验室进行安全检查，发现问题及时整改。

2. 所有进入实验室工作人员均要参加实验室安全知识的培训，新进人员必须考核合格后方可进入实验室工作。在实验中要做好个人防护，遵守实验室的各项规定，严格执行操作规程，做好各类记录。实验结束后，实验室应及时清理；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。仪器设备不得开机过夜，如确有需要，必须采取必要的预防措施。特别要注意空调、电脑、饮水机等也不得开机过夜。发现安全隐患或发生实验室事故，应及时采取措施，并报告实验室负责人。

3. 各实验室要根据本实验室的学科特色制定出安全管理制度、仪器设备使用管理制度、操作规程及安全注意事项等，张贴或悬挂在显眼处并严格执行。

4. 有危险性的场所、设备、设施、物品及技术操作等要有警示标识。

5. 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。

6. 实验室用水、用电需符合相关安全标准，严禁浪费。

7. 实验室的消防器材应妥善管理和保管，并保持良好状态，实验室工作人员应掌握使用方法。

8. 实验室产生的危险废物要分类收集，并按规定进行暂存和处置。

9. 实验室制定紧急事故应急预案并张贴悬挂在显眼处，一旦发生实验室突发安全事故应立即启动应急预案。实验室应不定期组织应急演练。

二、实验室安全个人须知

1. 遵守实验室各项安全管理规章制度和操作规程。

2. 了解实验室安全防护设施的使用和布局。

3. 实验室内保持整洁卫生并保持安全通道畅通，严禁吸烟和饮食，禁止私用电炉和其他电热设备，严禁违章用电，实验台上保持干净整洁，不摆放与实验无关用品。

4. 进行实验操作时，须按规定做好个人防护，进入实验室应把长发或宽松衣物束起，切勿穿拖鞋和露趾鞋进入实验室，尽量避免独自一人做实验，实验结束后，要把所有物品放回原处，并按规定处置实验室危险废弃物。

5. 离开实验室时，做好实验室水、电、气和物品的安全，并做好个人身体清洁工作。

三、常见警示标识



生物安全



易燃气体



易燃固体



自然物品



遇湿易燃物品



氧化剂



一级放射性物品



二级放射性物品



腐蚀性



当心有毒气体



爆炸品



剧毒品



不燃气体



当心电离辐射



当心腐蚀



当心机械伤人



当心火灾



当心感染



必须戴防护手套



必须戴安全帽



必须戴防尘口罩



必须戴防毒面具



必须戴防护帽



必须戴防护眼镜



必须穿防护服



必须穿防护鞋



必须加锁



禁止穿化纤服装



禁止放易燃物



禁止带火种



禁止吸烟



禁止堆放

四、实验室防火防爆安全

1. 火灾预防

(1) 火灾隐患：电、火、气、化学品等。

(2) 逃生四件宝：灭火器、绳子、手电筒、防毒面具。

(3) 化学实验室火灾、爆炸预防:

① 严禁在开口容器或密闭体系中用明火加热有机溶剂。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 废溶剂严禁倒入污物缸, 应收集于指定的回收瓶内, 再集中处理。

③ 金属钠严禁与水接触, 废钠通常用乙醇销毁。

④ 不得在烘箱内存放、干燥、烘焙有机物。

⑤ 使用氧气钢瓶时, 不得让氧气大量溢入室内。

⑥ 煤气开关应经常检查, 并保持完好。

⑦ 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。

⑧ 操作大量可燃性气体时, 应防止气体逸出, 保持室内通风良好, 严禁使用明火。

⑨ 特别注意某些有机物遇氧化剂时会剧烈燃烧或爆炸。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) 与空气相混合某些气体的爆炸极限 (20℃, 101.325kPa)

气体	爆炸极限 (V%)	气体	爆炸极限 (V%)
氢气	4.0-74.2	对二甲苯	1.1-7.0
乙烯	2.8-28.5	乙醇	3.3-19.0
乙炔	2.5-80.0	一氧化碳	12.5-74.2



苯	1.4-8.8	煤气	5.3-32.0
甲苯	1.3-7.8	乙酸乙酯	2.2-11.4

2. 火灾处理火灾发生时要保持沉着和冷静，了解火势，警惕烟毒侵害，房门烫手不能开。

(1) 掌握“三要”、“三救”、“三不”原则：要熟悉自己所在环境，要保持沉着冷静，要警惕烟毒侵害；选择逃生通道自救，结绳下滑自救，向外界求救；不乘普通电梯，不轻易跳楼，不贪恋财物。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。

(2) 事故发生时处置优先次序：保护人身安全——保护公共财产——保存学术资料。

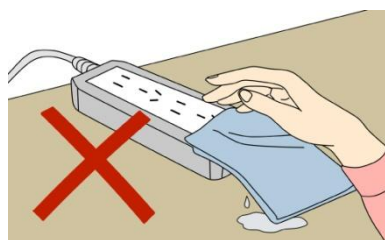
(3) 报警三要点：事故地点，事故性质、程度，报警人姓名、位置、联系电话。

求助电话：火警 119，匪警 110，医疗 120。

五、用电安全

1. 危害

(1) 当人体直接与带电体接触，或过分接近带电体，会导致电击伤害，甚至死亡；当电气设备绝缘老化，造成内部带电部位漏电至外部非带电金属部位时，人体若与其接触，会导致电击伤害，甚至死亡。



(2) 电源错接，可能导致实验设备损坏及人体受伤。

(3) 线路短路或过载会产生电火花，可能导致火灾或爆炸。

2. 预防措施

(1) 实验室应定期检查电路，包括电线、插座等，发现老化等问题及时报修更换。

(2) 实验前学生要清楚实验所用电源的配置，其电压、频率应与实验设备所要求的电源电压、频率相符。

(3) 实验时，应先接好线路，再插接电源。实验结束时，必须先切断电源，再拆除线路。

(4) 实验设备所需的电源电流应小于电源控制开关、电源插座、电源接线端子板允许通过的电流。如有大功率实验设备，应报请实验室管理员协助解决。

(5) 要求实验设备所用电线绝缘完好无损，电线通过的工作电流小于电线允许通过的电流。

(6) 实验设备的非带电金属外壳应可靠接地。

(7) 湿手切勿启动电源开关、插拔电源插头。

(8) 不允许用两根电线裸头直接插入电源插座孔中用电。

(9) 当电路保险丝熔断后，应该选用合适规格的保险丝更换，不允许用铜丝或铁丝代替。

(10) 电源插座附近不要堆放易燃物，不要在一个电源插座上通过转接头连接过多的实验设备。

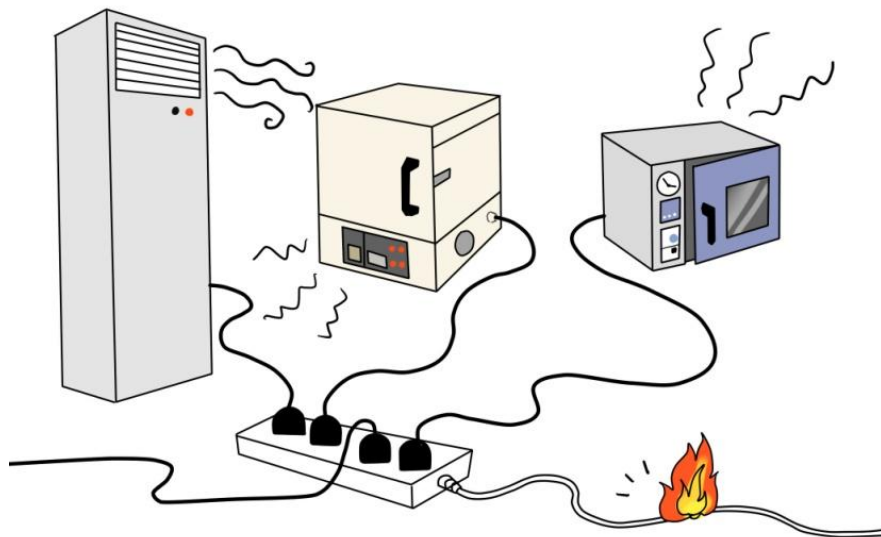
(11) 在使用高压灭菌锅、烘箱等电热设备过程中，使用人员不得离开。

(12) 实验室内禁止乱拉电线，对不用的电线应及时拆除，对走向不明的线路应视为带电线路而慎重处理。

(13) 强电实验时，实验人员必须 2 人以上。

(14) 强电的特点是电压高、电流大、功率大。弱电的特点是电压低、电流小、功率小。实验室用的 220V、380V 交流电都属于强电。

(15) 在电气危险场所应有警示，高电压实验要注意保持一定的安全距离。



02 化学品安全

一、化学品购买

1. 危险化学品分为：爆炸品、压缩气体和液化气体、易燃液体、易燃固体、自燃物品和遇湿易燃物品、氧化剂和有机过氧化物、有毒品和腐蚀品、放射性同位素物品等。

2. 国家管控的危险化学品（包括放射性同位素、剧毒品、麻醉药品、精神药品、易制毒品）需通过二级学院、实验中心、保卫处等相关部门审批后方可购买。

3. 化学品应从具有化学品经营许可资质的供应商购买。

4. 不得通过非法途径购买（获取）、私下转让危险化学品。

二、化学品存储

【一般原则】

1. 所有化学品都有明显标签（名称、质量规格及来货日期），最好还有危险性质等明显标志。

2. 分类存放，互相作用化学品不能混放，必须隔离存放。

3. 易燃物、易爆物及强氧化剂只能少量存放。

4. 储存室或药品柜必须保持整洁。

5. 无名物、变质物要及时清理销毁。

【必须隔离的几类化学品】

1. 氧化剂和还原剂及有机物等不能混放。

2. 易水解的药品（如醋酸酐、乙酰氯、二氯亚砷等）忌水、酸及碱。
3. 卤素（氟、氯、溴、碘）忌与氨、酸及有机物混放。
4. 氨忌与卤素、汞、次氯酸、酸类等接触。
5. 许多有机物忌氧化剂、硫酸、硝酸及卤素。
6. 两种药品互相反应，放出有害或剧毒气体，必须隔离存放。



【危险品分类存放】

1. 易燃液体：远离热源火源，于避光阴凉处保存，通风良好，不能装满。最好保存在防爆冰箱内。
2. 腐蚀性液体：放于药品柜下端，选用抗腐蚀材料架。
3. 易发生有毒气体或烟雾的化学品：单独存放于带通风的药品柜中。
4. 剧毒品：与酸类隔离，专柜上锁。
5. 爆燃类固体：与易燃物、氧化剂隔离，宜存于20℃下，选用

防爆试剂柜。

三、化学品使用

1. 使用化学药品前，要详细查阅有关该化学药品使用说明，充分了解化学品的物理和化学特性。

2. 严格遵照操作规程和使用方法进行使用，避免对自己和他人造成危害。

3. 使用有毒、易挥发性试剂时须佩戴合适的个人防护器具，在通风橱中操作实验。

4. 实验中不得擅自离开岗位。

5. 了解化学药品的使用、保存、安全处理和废弃的程序。

6. 化学危险品使用过程中一旦出现事故，应及时采取相应控制措施，并及时向有关老师和部门报告。

四、剧毒品使用安全说明

1. 购买剧毒品必须向二级学院、保卫处申请并批准备案，经过当地公安部门审批后，凭许可证向指定的化学品供应商购买。

2. 剧毒品管理实行“五双”制度，即双人保管、双锁、双账、双人领取、双人使用为核心的安全管理制度，落实各项安全措施，严防发生被盗、丢失、误用及中毒事故。

3. 剧毒化学品的储存管理采用集中管理模式，学校统筹按校区统一保管。

4. 领取时，使用单位需填写《九江学院剧毒化学品领用申请表》并签订“九江学院剧毒化学品使用安全责任书”，领取人员必须是九江学院在职人员，且需两人同时领取，领取时需出示本人工

作证，原则上领取数量不得超过当天使用量。

5. 剧毒品使用时，必须佩戴个人防护器具，在通风橱中操作，做好应急处理预案，并且填写好《九江学院剧毒品化学品使用记录》，在有一名在职老师的指导下由两人以上共同使用；当日实验结束后，由原领取人共同将剩余的剧毒品送回原试剂室，由两名保管员现场确认并填写《九江学院剧毒品化学品专用领用回收单》。

6. 实验中产生的剧毒品废液和沾染物要进行无毒、减毒化处置并妥善保管，由学校统一处置。

7. 剧毒品不得私自转让、赠送、买卖。

五、易燃易爆品使用安全

易燃易爆品，系指以燃烧爆炸为主要特性的压缩气体；液化气体；易燃液体；易燃固体；自燃物品和遇湿易燃物品；氧化剂和有机过氧化物；毒害品、腐蚀品中部分易燃易爆化学物品。

分 类	特 点	示例的物质
可燃性气体	其爆炸界限的浓度：爆炸下限在10%以下，或者上下限之差在20%以上的气体	如氢气、乙炔等
分解爆炸性物质	由于加热或撞击而引起着火、爆炸的可燃性物质	如硝酸酯、硝基化合物等
爆炸品类物质	以其产生爆炸作用为目的的物质	如火药、炸药、起爆器材等

1. 检查可燃性气体（如煤气、氢气、乙炔气）的管道、阀门是否漏气，可用肥皂水进行检查。禁止在可燃气体附近使用明火。高压筒形钢瓶要放在室外通风良好的地方，要避免阳光直接照射。

2. 使用可燃性气体时，要打开窗户，保持使用地点通风良好。
3. 操作、倾倒易燃液体时，应远离火源。加热易燃液体必须在水浴或电热套中进行，严禁用明火直接加热。
4. 使用酒精灯时，酒精切勿装满，应不超过其容量的2/3，灯内酒精不足1/3容量时，应灭火后添加酒精。
5. 乙炔和环氧乙烷，由于会发生分解爆炸，因此不可将其加热或对其进行撞击。当此类物质着火时，可采用通常的灭火方法进行灭火。泄漏气体量大时，如果情况允许，可关掉气源，扑灭火焰，并打开窗户，若情况紧急，则要立刻离开现场。
6. 蒸馏可燃液体时，操作人不能离开现场，注意观察仪器的运行情况。

【处理常用高压气体应注意的事项】

1. 可燃性气体

使用场所要严禁烟火，并设置灭火装置。在通风良好的室内使用，要预先充分考虑到发生火灾或爆炸事故时的措施。使用时必须查明确实没有漏气。

为了防止因火花等而引起着火爆炸，操作地点要使用防爆型的电气设备，并设法除去其静电荷。在使用可燃性气体之前及用后，都要用不活泼气体置换装置内的气体。可燃性气体与空气混合的爆炸范围很广，要加以充分注意。

2. 惰性气体

氩气、氮气等气体在使用过程中要注意防止吸入过量惰性气体而导致缺氧窒息，如发生事故应迅速脱离现场至空气新鲜处，保持呼吸道通畅。

3. 氢气

氢气密度小，易泄漏，扩散速度很快，易和其它气体混合。氢气爆炸极限为4%-74.2%（体积浓度），在此浓度之间遇火焰就会爆炸。燃烧速度约为2.7m/s。氢气应单独存放，最好放置在室外专用的小屋内，以确保安全，严禁放在实验室内，严禁烟火。

4. 氧气

氧气是强烈的助燃气体，高温下，纯氧十分活泼。温度不变而压力增加时，可以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。氧气瓶一定要防止与油类接触，并绝对避免让其它可燃性气体混入氧气瓶。禁止用（或误用）来盛其它可燃性气体，以免发生危险。

5. 一氧化碳

一氧化碳是一种易燃易爆气体。与空气混合能形成爆炸性混合物，遇明火、高热能引起燃烧爆炸。空气中浓度超标时佩戴自吸过滤式防毒面具（半面罩）。紧急事态抢救或撤离时，建议佩戴空气呼吸器、一氧化碳过滤式自救器。

六、化学废弃物处置

1. 应及时清理化学废弃物，遵循兼容相存的原则，用原瓶或25升小口方形废液桶分类收集，做好标识，并确保容器密闭可靠，不破碎，不泄露，对未达到要求的不予接收、处置。

2. 实验废液要分类存放，不得将实验废液倒入下水道中，要做好无害化处理和标识，并置于安全的地点保存，由学校定期收集，统一处理。

3. 废气排放前应先经过吸收、分解净化处理，才能排放。

4. 下面所列的废液不能互相混合:

①过氧化物与有机物; ②氰化物、硫化物、次氯酸盐与酸; ③盐酸、氢氟酸等挥发性酸与不挥发性酸; ④浓硫酸、磺酸、羟基酸、聚磷酸等酸类与其它的酸; ⑤铵盐、挥发性胺与碱。

对硫醇、胺等会发出臭味的废液和会发生氰、磷化氢等有毒气体的废液, 以及易燃性大的二硫化碳、乙醚之类废液, 要把它加以适当的处理, 防止泄漏, 并应尽快进行处理。

03 生物安全

一、一般生物安全

1. 生物安全实验室的设施、设备、个人防护设备、材料（含防护屏障）等要符合国家有关安全要求，其中生物三级和四级实验室须取得国家认可的资质，生物一级、二级实验室应向省级主管部门备案。

2. 各生物安全实验室不得擅自改建实验室或改动实验室设置，确需改建或变更设置的，要对生物安全影响进行论证评估，经政府相应主管部门批准后，报学校主管部门备案。

3. 有关微生物的研究工作应按照其生物安全的分级，分别对应应在生物一级、二级、三级和四级实验室（BSL-1、BSL-2、BSL-3、BSL-4）中进行，开展高致病性微生物的研究工作须在有资质的生物三级和四级实验室中进行，所开展的项目须报省级卫生、农业主管部门审核批准，其它有关病原微生物的研究工作在一级、二级生物安全实验室中进行。



4. 生物安全实验室的安全责任人要确保实验室的设施、设备、个人防护设备、材料（含防护屏障）等符合国家有关安全要求，并对其定期检查、维护和更新；要根据本实验室的具体情况，制定出生物安全的操作程序；对操作有害材料的行为要进行全过程的监督和记录，并提供生物安全的指导；要负责评估实验室生物材料、样品、药品、化学品以及机密资料丢失和被不正当使用等的危险，并采取适当的预防和应对措施。

5. 高致病性病原微生物菌（毒）种的购置、领取、保存、使用、转移、处置等各环节的管理要严格按照国家和学校的有关规定

执行。

6. 对高风险的被污染的材料应严密控制，须严格按照规定进行生物安全操作以及废弃物处理等。

二、实验动物安全

【实验动物购买】

实验动物必须从取得实验动物生产许可证的单位购买，且要符合生命科学研究需要，野外捕获的野生动物不能直接用于动物实验，严禁购买不合格的动物用于教学、科研。

【实验动物饲养】

饲养实验动物必须取得实验动物生产或使用许可证，实验动物管理应符合国家标准。在实验动物饲养中，要密切观察动物的健康状况，定期检查，做好记录，一旦发现动物发病，应立即隔离，并报单位主管领导或上级相关部门。按照国家规定，凡从事动物实验生产或动物实验研究的工作人员要经过培训，取得实验动物从业人员资格证。

【动物实验操作】

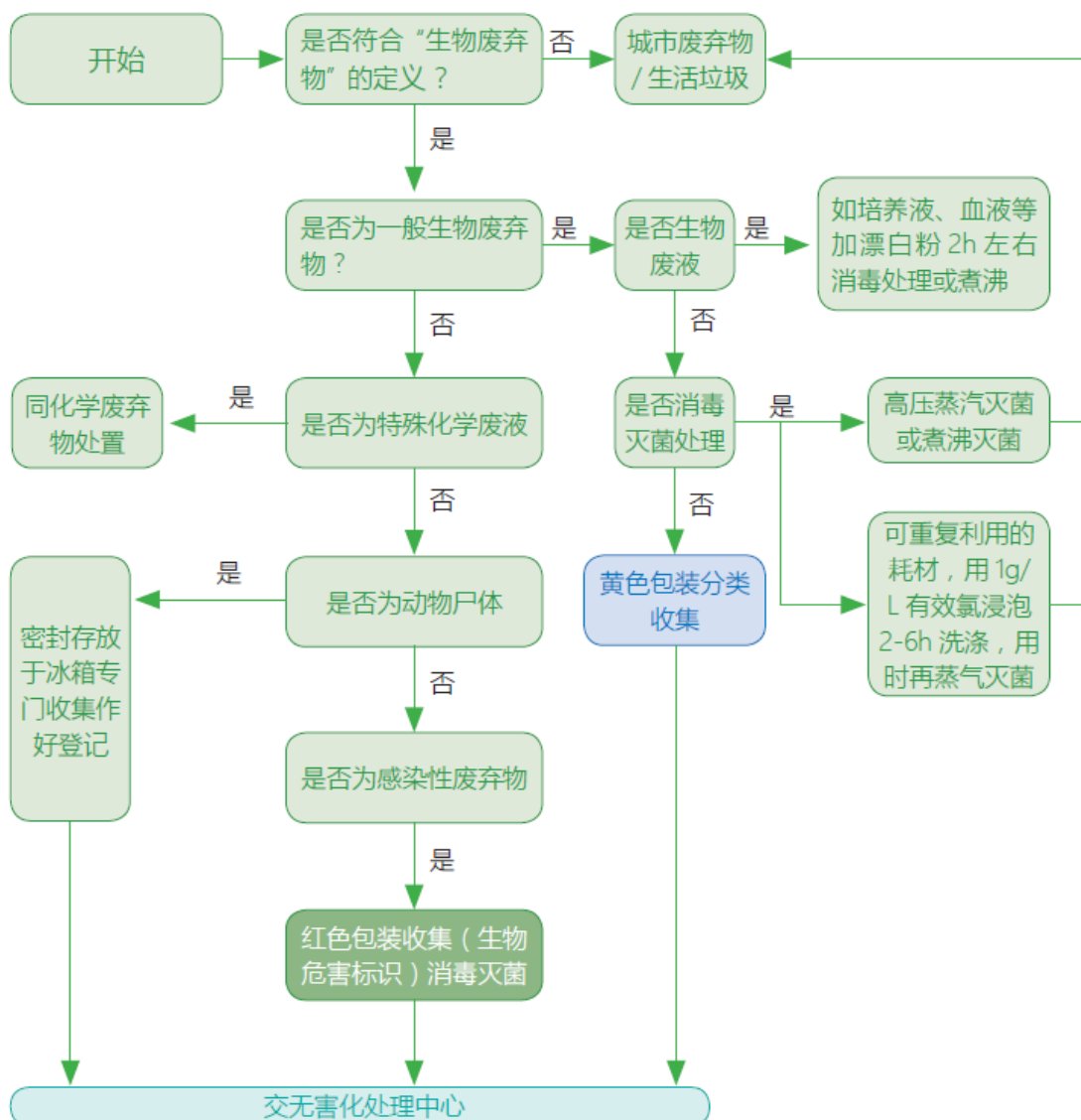
严格按照实验动物管理办法操作，正确穿戴防护服、口罩、手套，做好安全防护措施。熟练掌握动物实验技术，避免被动物咬伤或抓伤。同时，要注意保障动物的福利，严格按国际公认程序实施各种处理，包括麻醉、术后护理、安乐死等。

【实验动物尸体处理】

实验动物尸体及其它动物实验相关废物应按照生物实验废弃物进行规范处置。

三、生物实验废弃物处置

1. 禁止将生物废弃物与生活垃圾混存。
2. 分类收集。
3. 日产日清。
4. 所有包装应符合国家标准，并有警示标识。
5. 对有多种成分混和的废弃物，应按危害等级较高者处理。



04 辐射安全



当心电离辐射

1. 使用放射性同位素和射线装置的单位须经学校报环保部门审批，获得《辐射安全许可证》。放射性场所需设置明显放射性标识，并对放射源实行专人管理和记录，时常检查，做到账物相符。
2. 放射工作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》方可上岗。
3. 放射工作人员在从事放射实验时，必须采取必要的防护措施，规范操作，避免空气污染、表面污染及外照射事故的发生；并正确佩戴个人剂量计，接受个人剂量监测。
4. 放射工作人员必须参加学校安排的职业健康体检。
5. 学生在从事放射实验前，应接受指导教师提供的防护知识培训 and 安全教育，指导教师对学生负有监督和检查的责任。
6. 放射性物品的购买须报实验中心初审，再经区、市、省三级环保部门批准，方可购买。
7. 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的通风系统，立即向单位领导和上级有关部门报告，启动应急响应，并通知邻近工作人员迅速离开，严密管制现场，严禁无关人员进入，控制事故影响的区域，减少和控制事故的危害和影响。
8. 放射性废弃物需分类收集，并委托具有处置资质的机构进行处置或按照有关要求处置，并报实验中心备案。

05 激光安全



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（1次/年）。
6. 注意防止激光对他人的伤害。



06 设备安全

一、一般设备安全

【总则】

1. 凡进入实验室进行任何实验操作前，须仔细阅读本《手册》，遵守实验室的各项规章制度、严格执行操作规程，做好各类记录。

2. 使用设备前，需了解其操作程序，规范操作，采取必要的防护措施。

3. 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。

4. 设备使用完毕须及时清理，做好使用记录和维护工作。设备如出现故障应暂停使用，并及时报告、维修。

5. 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。

6. 对于精密仪器或贵重仪器，应制定操作规程，配备稳压电源、UPS不间断电源、必要时可采用双路供电。

【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。

【机械加工设备】

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、刨床、圆盘锯、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) 佩戴必要的防护器具（工作服和工作手套），束缚好宽松的衣物和头发，不得佩戴长项链，不得穿拖鞋，严格遵守操作规程。

【加热设备】

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，使用完毕，应立即断开电源。

(2) 加热、产热仪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) 应在断电的情况下，采取安全方式取放被加热的物品。

(5) 实验室不允许使用明火电炉，如有特殊情况确需使用的，须向实验中心申请。

(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。

【通风柜】

(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。

【冰箱】

(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积聚。

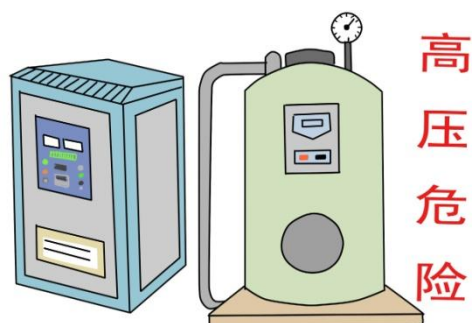
(4) 存放强酸、强碱及腐蚀性的物品必须选择耐腐蚀的容器，并且存放于托盘内。

(5) 存放在冰箱内的试剂瓶、烧瓶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。

二、特种设备安全



特种设备是指涉及生命安全、危险性较大的锅炉、压力容器（含气瓶）、压力管道、起重机械等机动设备。其中锅炉、压力容

器（含气瓶）、压力管道为承压类特种设备；起重机械等机动设备为机电类特种设备。

特种设备的使用者应接受过正规培训，取得上岗资格证。

1. 压力容器的使用安全

【压力容器的使用安全】

凡同时满足下列三个条件的设备属于压力容器管制范围：

(1) 最高工作压力大于等于0.1MPa。

(2) 压力与容积的乘积大于等于2.5MPa·L。

(3) 盛装介质为气体、液化气体或最高工作温度高于等于标准沸点的液体。

在使用压力容器之前，应首先得到设备负责人的许可。

确认该压力容器已办理注册登记手续，取得《特种设备使用登记证》并在检验有效期范围内。

启用长期停用的压力容器必须首先经过特种设备管理部门检验并且合格后才能使用。

经过压力容器管理人员培训并考验合格。

严格按照压力容器操作规程操作。

发现异常现象或有不正常声音，立即停机，并通知设备负责人。

2. 气体钢瓶的使用安全

【危害】

(1) 压力气瓶遇高温或强烈碰撞会引起爆炸。

(2) 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。

(3) 有毒气体泄漏会造成中毒和环境污染。

【防范措施】

(1) 正确识别气体钢瓶，不同种套等操作，以免引起燃烧或爆炸。类，不同颜色标识。

(2) 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。

(3) 操作人员不能穿戴沾有油脂或易感应产生静电的服装。各种气瓶须定期进行技术检查。充装一般气体的气瓶需每三年检查一次。



(4) 钢瓶直立放置，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。

(5) 气瓶使用前应进行安全状况检查，对盛装气体进行确认。

(6) 压力气瓶使用时要防止气体外泄，保证室内空气流通。

(7) 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。

(8) 压力气瓶使用完毕，及时关闭总阀门。

3. 起重机械使用安全

(1) 使用前应确认所使用的起重机械是否有《特种设备使用登记证》、《检验合格证》，是否在有效期范围内。

(2) 操作人员使用各种起重机械前，须经过培训并考试合格，持证上岗。

(3) 起重机械必须实施日常维护保养、自行检查与质监部门的定期全面检查。

(4) 起重机械出现故障或异常情况时，使用单位与个人须立即停止使用，对设备进行全面检查，消除事故隐患，请有关专业机构与专家对其使用状况进行评估，确认安全后方可继续使用。

(5) 起重设备须有完整详细的安全技术档案，其内容包括其维修检查的详细记录等。

07 实验室意外安全事故处理

高校实验室主要承担着教学与科研任务，是开展教学实践和科学研究的重要场所，为积极预防实验室安全事故发生，确保师生的人身安全和财产安全，不影响正常的教学秩序，实验室的安全管理显得越来越为重要。目前高校实验室仍然潜伏存在着一些安全隐患，主要存在的安全隐患有五个方面：

1. 对实验室的安全问题重视不够，安全意识淡薄。
2. 管理机制不够健全，安全规章制度执行不到位。
3. 实验过程中操作不规范，粗心大意或违反操作规程，教学过程执行监督不到位。
4. 对实验室硬件设施、仪器设备、特种设备的日常管理及维护欠缺。
5. 违规存放危险化学品，存储不规范，对废弃物的违规处置。

一、事故案例

爆炸事故：

2018年12月26日，北京交通大学市政与环境工程实验室发生爆炸燃烧，事故造成3人死亡。

爆炸原因：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，造成现场3名学生烧死。违规开展试验、冒险作业，违规购买、违法储存危险化学品，对实验室和科研项目安全管理不到位，是导致本起事

故的间接原因。

中毒事故:

2009年7月3日，浙大理学院化学系博士研究生袁某发现博士研究生于某昏厥倒在催化研究所211室，便呼喊老师寻求帮助，并于12时45分拨打120急救电话。袁本人随后也晕倒在地。12时58分，120急救车抵达现场，将于某和袁某送往省立同德医院。13时50分，省立同德医院急救中心宣布于某抢救无效死亡。袁某留院观察治疗，于次日出院。

事故原因：杭州市公安机关立即对事件开展调查。经调查发现，浙大化学系教师莫某、浙江某高校教师徐某，于事发当日在化学系催化研究所做实验过程中，存在误将本应接入307实验室的一氧化碳气体接至通向211室输气管的行为。

封管事故:

某高校实验室李某在进行实验时，往玻璃封管内加入氨水20mL，硫酸亚铁1g，原料4g，加热温度160℃。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。

事故原因：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。

误操作事故:

某实验室吴某在准备处理一瓶四氢呋喃时，没有仔细核对，误将一瓶硝基甲烷当作四氢呋喃加到氢氧化钠中。约过了一分钟，试剂瓶中冒出了白烟。吴某立即将通风橱玻璃门拉下，此时瓶口的烟变成黑色泡沫状液体。吴某叫来同事请教解决方法，爆炸就发生

了，玻璃碎片将二人的手臂割伤。

事故原因：由于当事人在加药品时粗心大意，没有仔细核对所用化学试剂而造成的。实验台药品杂乱无序、药品过多也是造成本次事故的主要原因。

设备事故：

2009年7月27日，某高校一实验室进行LED屏动平衡调试实验，飞溅的有机玻璃碎片等使得1位老师和2位学生受伤。

事故原因：在高速运转中，出现重心失衡，引起疲劳断裂，整个LED屏倾斜离心，击破两层有机玻璃保护层。

二、事故应急措施

化学烧伤

立即脱去沾染化学品的衣物，迅速用大量清水长时间冲洗，避免扩大烧伤面。烧伤面较小时，可先用冷水冲洗30分钟左右，再涂抹烧伤膏；当烧伤面积较大时，可用冷水浸湿的干净衣物（或纱布、毛巾、被单）敷在创面上，然后就医。处理时，应尽可能保持水疱皮的完整性，不要撕去受损的皮肤，切勿涂抹有色药物或其它物质（如红汞、龙胆紫、酱油、牙膏等），以免影响对创面深度的判断和处理。

化学腐蚀

应迅速除去被污染衣服，及时用大量清水冲洗或用合适的溶剂、溶液洗涤受伤面。保持创伤面的洁净，以待医务人员治疗。若溅入眼内，应立即用细水冲洗；如果只溅入单侧眼睛，在现场立即就近用大量清水或生理盐水彻底冲洗。

化学冻伤

应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将衣物脱下或剪开，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要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。

中毒事故

马上打开窗户，通风，将中毒者转移到安全地带，解开领扣，使其呼吸通畅，让中毒者呼吸到新鲜空气，严重的立即报校医务室和120，或就近送医院救治，不得延误。

触电事故

第一时间安全切断电源，使伤员远离电源，保护伤员生命。若来不及切断电源，可用绝缘物挑开电线，在未切断电源之前，切不可用手或身体其它部位直接接触触电者，也不可用金属或潮湿的物品挑开电线。

机械事故

第一时间安全切断电源，停止机械操作，或采用科学方法使伤者不受到机械的再伤害，保护伤员生命，立即就近送医院救治，不得延误。

爆炸和火灾、危险品污染及突发放射源事故

现场教师要立即组织并指挥学生疏散，远离事故现场，如现场不能得到控制立即报校保卫处或拨打110、119。如发现人员伤亡时立即报校医院、校保卫处和120，校保卫处和校医院接到报告后应立即派人赶到现场处理。