



苏州大学沙钢钢铁学院

SCHOOL OF IRON AND STEEL SOOCHOW UNIVERSITY

实验室安全手册

苏州大学沙钢钢铁学院实验中心

二零一七年九月

目 录

1 一般安全	4
2 实验室防火防爆安全	9
3 实验室水电安全	21
4 化学品安全	28
5 辐射安全	34
6 特种设备安全	39
7 一般设备安全	45
8 实验室常见事故的应急处理方法	50
参考资料	53
附 1 常见警示标志	54
附 2 沙钢钢铁学院实验室安全承诺书	57

序 言

实验室是实验教学和科研创新的重要场所，是培养学生实验技能与科技创新能力的课堂，也是教师开展科学研究必要平台。实验室安全是高校实验室建设与管理的重要内容，这不仅关系到实验教学与科学研究能否顺利进行，还关系到实验室财产与实验者人身安全能否得到保障。

近年来，高校实验室事故频发，其安全问题发人深省。对于沙钢钢铁学院冶金实验室、金属材料实验室来说，可能存在一些潜在的危害，随着高温动力学实验室、冶金过程控制实验室、金属热处理实验室、电化学实验室等投入使用，其中一些高温高压设备如操作不当，将会引发消防、爆炸等安全事故。营造安全、舒适的实验室环境是我们每个人的共同愿望和责任。因此，根

据沙钢钢铁学院实验室潜在安全隐患，制定相应的实验室安全手册就显得尤为重要。

为加强实验室管理，确保实验室安全，沙钢钢铁学院实验中心编写《沙钢钢铁学院实验室安全手册》。本《安全手册》旨在帮助我院实验室内人员树立“安全第一、预防为主”的意识，丰富安全知识。本院教职工、研究生及本科生在实验室从事各类活动时，应自觉遵守学校、学院实验室各项规章制度、规范实验操作，养成良好实验习惯，增强应急救援能力，避免安全事故发生，维护正常的教学和科研秩序。

本手册主要涉及实验室内潜在的消防、水电、化学品、辐射等安全问题和相应的防范要点以及应急救援手段等，请各位研究生和本本科生在进入实验室前务必详细阅读本《实验室安全手册》，并遵守实验室安全规则。

常用电话：

火警电话：119

匪警电话：110

医疗急救：120

实验材料供应中心：0512-65882707

阳澄湖治安科：0512-69395101；69395102

1 一般安全

1.1 沙钢钢铁学院实验室安全管理条例

1. 沙钢钢铁学院各实验室钥匙由实验中心集中保管，任何人不得私配教学实验室钥匙。教师科研用实验室另作规定。
2. 实验室保持安静，不得大声喧哗影响他人。
3. 外单位人员未经允许不得擅自进入实验室，参观人员由院办公室统一安排。
4. 实验中心负责对实验室日常安全管理进行监督和检查，凡进入实验室工作的本科生、研究生均要参加实验室安全知识培训，取得合格证书后方可进入。
5. 实验室要有仪器设备使用的管理制度、操作规程、注意事项及设备使用记录本等。
6. 仪器设备操作人员要先经过培训后方可上岗，进入实验室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。

7. 实验人员进入实验室应提高防火、防水、防盗、防事故意识，了解潜在的实验室安全隐患和应急方式，采取适当的安全防护措施，根据需求选择合适的防护用品。
8. 保证实验室观察窗的可视性，门口需张贴安全信息牌，包括实验室名称与安全责任人，并及时更新相关信息，做到责任到人。
9. 所有涉及高温设备如马弗炉、热处理炉及特殊压力设备，需要张贴详细的设备操作规程及安全注意事项，并需要在醒目位置张贴警示标志。
10. 实验室药品柜中药品需要按序放置，并建立药品动态使用台账，及时记录、备查。
11. 剧毒（易制毒）危险化学药品及射线装置须严格按照学校、学院有关规定管理，建立危险化学药品目录，并有危险化学药品安全技术说

说明书，在保管、领用、使用及废弃物处理等环节要有完整的记录，做到账物相符。

12. 易燃、易爆物品和有毒、有害物品设专人保管、发放、专处存放，要根据危险品的性质采取适当的安全防护措施，实验室工作人员要按规范操作并佩带防护用品，以保障安全。
13. 保持实验室整洁、通风和地面干燥，保持消防通道通畅，安全防护设施、设备正常使用。实验室走廊禁止堆放废旧物品。
14. 实验室要制定紧急事故处理的应急预案并张贴或悬挂在醒目位置，走廊内要有逃生路线指示图。一旦发生火灾、爆炸及危险品被盗、丢失、泄露、严重污染、超剂量辐射等安全事故，须立即根据情况启动事故应急处理预案，并采取有效的应急措施，同时向学校主管部门报告，事故的经过和处理情况应详细记录并存档备查。

1.2 沙钢钢铁学院学生实验安全守则

1. 学生进入实验室时必须严格遵守实验室各项规章制度和仪器设备的操作规程，保持安静，禁止喧哗、饮食、乱抛纸屑杂物，保持实验室整洁。禁止放置与实验无关的物品。不得在实验室内追逐、打闹。
2. 实验人员进入实验室，必须穿戴实验服，不能穿拖鞋、短裤。女生不能穿裙子，并应将长发束好。
3. 实验过程必须保持桌面和地面的清洁和整齐，与实验无关的药品、仪器和杂物不要放在实验台面上。实验室物品需分类摆放整齐。禁止向水池中倾倒杂物、强酸、强碱及有毒的有机溶剂。
4. 实验过程中实验人员不得脱岗，进行危险实验时需有两人同时在场，避免一人单独进行实验。

5. 对于特殊岗位和特种设备，实验人员需经过相应的培训，持证上岗。
6. 遵守实验室安全制度，注意实验室安全，防止人身伤害。做易燃易爆、腐蚀、毒害、辐射、高温、高压、机械操作等实验时，要事先采取防护措施，并严格按照规程操作。危害性较大的实验必须在教师指导下进行。
7. 熟悉紧急情况下的逃离路线和紧急疏散方法。清楚消防器材的位置与使用方法。铭记急救电话。
8. 发现安全隐患或发生实验室事故，在保障人身安全的前提下，应及时采取措施，并报告实验室负责人。
9. 遇突发事件时，在不危及自身和他人人身安全的情况下，采取措施保护实验室财产少受损失。措施主要包括自己采取行动、报警、呼叫他人及专业人员协助采取行动。在可能

危及自身和他人人身安全的情况下，以采取保护自身和他人安全为重点，措施主要包括撤离危险现场，自救、互救、报警等。

10. 实验室人员实验结束后，必须做好实验室安全检查工作，切断电、水、气，关好门窗。

2 实验室防火防爆安全

沙钢钢铁学院大部分实验室涉及高温、高压，针对此类设备稍有操作不当，就可能引起消防事故。如实验室中压力气瓶经强烈碰撞会引起爆炸，钢瓶存储应避免明火和热源；当可燃气体泄漏达到一定浓度时，遇明火会发生爆炸。存放可燃、爆炸性气体气瓶的房内照明设备必须防爆，严禁易燃易爆气体与氧气等同室储存。冶金部分实验会向液态钢液中加入 Ca、Mg 等活泼金属的合金时会发生喷溅。为防止实验室火灾、爆炸等危险事故的发生，各实验室负责人需及时清

理消防安全隐患，营造良好的实验氛围。

2.1 实验室常见消防安全隐患

1. 消防通道不畅、废旧物品未及时清理；
2. 易燃易爆化学品的存放与使用不规范；
3. 用电不规范，随意使用明火；
4. 实验室建设和改造不符合消防要求。

2.2 实验室防火安全须知

1. 实验室内必须存放一定数量的消防器材，消防器材必须放置在便于取用的明显的位置，按要求定期检查更换。全体人员不得破坏消防器材。
2. 使用、处理易燃液体时，应远离火源。加热易燃液体时必须在水浴锅中进行，严禁使用火焰或火炉直接加热。
3. 废弃易燃液体，应设置专门容器收藏，不得倒入下水道，以免引起爆炸事故。

4. 实验室存放的一切易燃、易爆物品（如氢气、CO 等）必须单独存放，并与火源、电源、高温物体保持一定距离。不得随意堆放、使用存储。存放易燃、易爆物品的实验室严禁烟火。
5. 可燃性气体钢瓶与助燃气体不得混合放置，各种钢瓶不得靠近热源、明火，禁止碰撞。
6. 实验室线路改造必须满足仪器设备要求。各实验室未经批准，不得私自增加大功率设备及改造实验室线路，以免超出用电负荷。
7. 禁止在实验楼内走廊上堆放物品，保证消防通道畅通。

2.3 实验室防爆常识

某些化学品在外界作用下（如受热、受压、撞击等），能发生剧烈化学反应，瞬间产生大量的气体和热量，是周围压力急剧上升，发生爆炸。

主要物质	互相作用的物质	产生结果
浓硝酸、浓硫酸	松节油、乙醇	爆炸
过氧化氢	乙酸、甲醇、丙酮	爆炸
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

当实验室中可燃气体泄漏达到一定浓度时，遇明火会发生爆炸。可燃气体、蒸汽与空气混合式的爆炸极限如下表：

物品名称	爆炸下限	爆炸上限
氢气	4.1	75
甲烷	5.0	15.0
乙炔	2.5	80.0
丙酮	2.6	12.8
苯	1.4	7.6
氨气	15.5	27.0
松节油	0.80	——
甲醇	6.7	69.5
高炉煤气	40-50	60-70

2.4 火灾的扑救知识

火灾发生时，需牢记“先救人再救火、先控制后消灭”的原则，熟悉常见几种灭火器的使用方法及适用范围，将损失降到最低。

2.4.1 救火原则

扑救初期火灾时，应立即大声呼叫，组织人员选用合适的方法进行扑救，同时立即报警。扑救时应遵循先控制、后消灭，救人重于救火、先重点后一般的原则。主要的灭火方式有以下几种：

1. **冷却灭火** 冷却灭火法就是将灭火剂直接喷洒在燃烧着的物体上，将可燃物的温度降低到燃点以下，从而使燃烧终止。这是扑救火灾最常用的方法。冷却的方法主要是采取喷水或喷射二氧化碳等其它灭火剂，将燃烧物的温度降到燃点以下。灭火剂在灭火过程中不参与燃烧过程中的化学反应，属于物理灭火法。
2. **窒息灭火** 窒息灭火法就是阻止空气流入燃烧

区，或用不燃物质冲淡空气，使燃烧物质断绝氧气的助燃而熄灭。这种灭火方法适用扑救一些封闭式的空间和生产设备装置的火灾。在火场上运用窒息的方法扑灭火灾时，可采用石棉布、浸湿的棉被、湿帆布等不燃或难燃材料，覆盖燃烧物或封闭孔洞；用水蒸气、惰性气体（如二氧化碳、氮气等）充入燃烧区域内；利用建筑物上原有的门、窗以及生产设备上的部件，封闭燃烧区，阻止新鲜空气进入。

3. **隔离灭火** 隔离灭火法，就是将燃烧物体与附近的可燃物质隔离或疏散开，使燃烧停止。这种方法适用扑救各种固体、液体和气体火灾。采取隔离灭火法的具体措施有：将火源附近的可燃、易燃、易爆和助燃物质，从燃烧区内转移到安全地点；关闭阀门，阻止气体、液体流入燃烧区；排除生产装置、设备容器内的可燃气体或液体；设法阻拦流

散的易燃、可燃液体或扩散的可燃气体；采用泥土、黄沙筑堤等方法，阻止流淌的可燃液体流向燃烧点。

4. **化学抑制灭火** 抑制灭火法是将化学灭火剂喷入燃烧区使之参与燃烧的化学反应，从而使燃烧反应停止。采用这种方法可使用的灭火剂有干粉和卤代烷灭火剂及替代产品。灭火时，一定要将足够数量的灭火剂准确地喷在燃烧区内，使灭火剂参与和阻断燃烧反应。否则将起不到抑制燃烧反应的作用，达不到灭火的目的。同时还要采取必要的冷却降温措施，以防止复燃。

2.4.2 几种常见灭火器

灭火器是由筒体、器头、喷嘴等部件构成，借助驱动压力将所充装的灭火剂喷出，达到灭火的目的。灭火器按所充装的灭火剂可分为泡沫、干粉、卤代烷、二氧化碳、酸碱等几类。

1. **泡沫灭火器** 灭火时能喷射出大量二氧化碳及泡沫粘附在可燃物上，使可燃物与空气隔绝，达到灭火目的。
2. **干粉灭火器** 以液态二氧化碳或氮气作动力，将灭火器内干粉灭火剂喷出进行灭火。
3. **二氧化碳灭火器** 利用其内部充装的液态二氧化碳的蒸气压将二氧化碳喷出灭火。

2.4.3 几种灭火器的使用

下表为几种常见灭火器使用方法及适用范围：

泡沫灭火器使用方法：	使用注意事项：
	1) 适用于扑救一般火灾，比如油制品、油脂等无法用水来施救的火灾。 2) 不能扑救火灾中的水溶性可燃、易燃液体的火灾，如醇、酯、醚、酮等物质火灾； 3) 泡沫灭火器

1) 在未达到火源的时候切记勿将其倾斜放置或移动。 2) 距离火源 10 米左右时，拔掉安全栓。 3) 拔掉安全栓之后将灭火器倒置，一只手紧握提环，另一只手扶住筒体的底圈。 4) 对准火源的根源进行喷射即可。	不可用于扑灭带电设备的火灾。
干粉灭火器使用方法：  1) 拔掉安全栓，上下摇晃几下。 2) 根据风向，站在上风位置。 3) 对准火苗的根部，一手握住压把，一手握住喷嘴进行灭火。	使用注意事项： 1) 干粉灭火器可扑灭一般的火灾，还可扑灭油、气等燃烧引起的失火。 2) 主要用于扑救石油、有机溶剂等易燃液体、可燃气体和电气设备的初期火灾。

二氧化碳灭火器使用方法：



- 1) 使用前不得使灭火器过分倾斜，更不可横拿或颠倒，以免两种药剂混合而提前喷出。
- 2) 拔掉安全栓，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
- 3) 将射流对准燃烧物，按下压把即可进行灭火。

使用注意事项：

- 1) 用来扑灭图书，档案，贵重设备，精密仪器、600 伏以下电气设备及油类的初起火灾。
- 2) 适用于扑救一般火灾，如油制品、油脂等火灾。
- 3) 不能扑救水溶性可燃、易燃液体的火灾，如醇、酯、醚、酮等物质火灾
- 4) 不能扑救带电设备类火灾。

注：除酸碱式灭火器外，其他灭火器使用时不能颠倒，也不能横卧，否则灭火剂不会喷出。

2.5 火灾逃生自救知识

发生火灾时，各位学生能熟悉实验室的逃生路径、消防设施使用及掌握自救逃生的方法，平时积极参与应急逃生预演，将会事半功倍。

1. 应保持镇静、明辨方向、迅速撤离，千万不要相互拥挤、乱冲乱窜，应尽量往楼层下面跑，若通道已被烟火封阻，则应背向烟火方向离开，通过阳台、窗户、天台等往室外逃生。
2. 为了防止火场浓烟呛入，可采用湿毛巾、口罩蒙鼻，匍匐撤离。
3. 禁止通过电梯逃生。如果楼梯通道被堵死时，可通过屋顶天台、阳台、落水管等逃生，或在固定的物体上(如窗框、水管等)栓绳子，也可将床单等撕成条连接起来，然后手拉绳子缓缓而下。
4. 如果无法撤离，应退居室内，关闭通往着火区的门窗，还可向门窗上延缓火势蔓延，并

向窗外伸出衣物或抛出物件发出求救信号或呼喊，等待救援。

5. 如果身上着了火，千万不可奔跑或拍打，应迅速撕脱着火衣物，或通过用水、就地打滚、覆盖厚重衣物等方式压灭火苗。
6. 生命第一，不要贪恋财物，切勿轻易重返火场。

2.6 实验室火灾、爆炸预防

学生在实验室实验时，需要时刻牢记“安全第一、预防为主”的意识，按规程操作仪器，预防火灾、爆炸事故的发生。

1. 操作高温设备时，禁止实验人员长时间离开实验室。高温设备周围禁止堆放可燃物体及其他杂物。
2. 严禁在开口容器或密闭体系中用明火加热有机溶剂，废溶剂严禁倒入下水道，应收集于指定的回收瓶内，再集中处理。

3. 不得在烘箱内存放、干燥有机物。
4. 使用氧气钢瓶时，应定期检查钢瓶及阀门是否完好，不得让氧气大量溢入室内。
5. 对于可燃性气体钢瓶，应定期检查瓶身及阀门，保证其完好。
6. 操作大量可燃性气体时，应防止气体逸出，并保持室内通风良好，严禁使用明火。
7. 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、过氧化氢等）分开存放。

3 实验室水电安全

沙钢钢铁学院实验室中大部分设备如高温炉、烘箱等设备的运行都涉及水电，实验过程中若通电时间过长，会因过热而发生电气火灾，因此使用高温、大功率设备时，禁止实验人员长时

间脱岗。实验室中电线的老化或者电路容量不足时，使用大功率设备会造成电路过载、发热引起火灾。此外，电流还能直接作用于人体，造成触电事故。

3.1 用电安全

1. 实验室电路容量、插座等应满足仪器设备的功率需求；大功率的用电设备需单独拉线。
2. 实验开始前，确认仪器设备状态完好后，方可接通电源。
3. 大功率电气设施应有良好的散热环境，远离热源和可燃物品，确保电器设备接地、接零良好。
4. 在使用高温炉、烘干箱、水浴锅、电烙铁等用电设备过程中，使用人员不得离开。若较长时间离开房间时，需要切断电源开关。
5. 任何人不得擅自拆、改电气线路、修理电器

设备；实验室不得乱拉电线、乱接电线。

6. 使用电器设备时，应保持手部干燥。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、触摸通电的电器设施。
7. 对于长时间不间断使用的电器设施，需采取必要的预防措施。
8. 对于高电压、大电流的危险区域，应设立警示标识，无关人员不得擅自进入。
9. 存在易燃易爆化学品的场所，应避免产生电火花或静电。
10. 发生电器火灾时，首先要切断电源，尽快拉闸断电后再用水或灭火器灭火。在无法断电的情况下应使用干粉、二氧化碳等不导电灭火剂来扑灭火焰。

3.2 实验室仪器设备使用安全

大量安全隐患由于实验者疏忽大意，造成不

可估量的损失。只有学生熟悉设备使用安全规则，才能避免事故的发生，保证实验者人身安全和财产安全。沙钢钢铁学院对于实验室仪器设备使用安全作如下规定：

1. 只有经过实验室安全培训和考核，经管理人员允许后，才可以使用仪器设备做指定的实验。
2. 熟悉清楚仪器的主要设备参数以及每个按钮的位置及用途，以便在紧急情况下立即停止操作。
3. 各实验设备安全操作规程张贴上墙，学生必须严格遵守仪器设备的安全操作规程，如果不清楚需及时联系实验设备管理人。
4. 学生进入实验室操作高温设备仪器时，需要穿戴实验服，必要时要带安全防护设备，不能穿宽松的衣服，女生要束起长发。
5. 摆锤设备等在确保安全罩安装妥当的情况

下方可正常运作，如果对仪器的某活动部分的安全性有怀疑，应立即停机检查。

6. 在仪器设备在运转工程中有杂音或其他的运转不正常时，应立即关机并通知仪器负责人。
7. 在实验结束后清理、维修仪器时，应先断电并确保无人能开启仪器。
8. 由于误操作仪器发生事故时，需及时报告仪器负责人并采取相应措施。

3.3 触电救护

实验室中如果发生触电等事故时，如果通过人体的电流过大，可能造成致命危险。人在触电后，可能由于失去知觉或电流超过人的摆脱电流而不能自己脱离电源，抢救人员了解相应的急救措施，可在危急关头保护自己不被触电并且救护受害者。

1. 尽快让触电人员脱离电源。有人发生触电

时，应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，应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，应在保持触电者气道通畅的基础上，立即交替进行人工呼吸和胸外按压等急救措施，同时立即拨打“120”，尽快将触电者送往医院，途中继续进行心肺复苏术。

3.3 用水安全

1. 实验室总负责人了解实验楼自来水各级阀门的位置。各实验室负责人及研究生、本科生熟悉本实验室自来水阀门位置。
2. 水龙头或水管漏水、下水道堵塞时，应及时联系修理、疏通。
3. 实验室水池、水槽和排水渠道必须保持畅通。
4. 杜绝自来水龙头打开而无人监管的现象。
5. 对于高温设备，需定期检查冷却水装置的连接胶管接口和老化情况，及时更换老化水管，以防漏水，引起事故。高温实验需要水冷却的，必须保持水流量。
6. 纯水机等设备需注意停水状态，任何人在制取纯净水时禁止长时间离开实验室，防止水溢出。

4 化学品安全

4.1 化学品采购

1. 剧毒、易制毒、易制爆等危险化学品需通过苏州大学实验材料采购系统统一采购。任何课题组及个人不得从实验材料材料采购系统以外渠道私自购买。
2. 一般化学品可从苏州大学实验材料采购系统购买，也可从具有化学品经营许可资质的公司购买。
3. 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。

4.2 化学品保存

4.2.1 化学品保存的一般规则

1. 各教学与科研实验室需配备化学品柜。所有化学品和配制试剂都应贴有明显标签（名

称、质量规格), 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、使用人、日期等信息。

2. 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。
3. 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。
4. 化学品应密封、分类、合理存放, 禁止将不相容的、相互作用会发生剧烈反应的化学品混放。
5. 各科研实验室需建立化学品使用台帐并及时更新相关信息, 及时清理无名物、废旧化学品。



4.2.2 危险品分类存放要求

1. 剧毒化学品、麻醉类和精神类药品需存放在不易移动的保险柜或带双锁的冰箱内，实行“双人申请，双人审批，双人领用”制度，并切实做好相关记录。
2. 易爆品应与易燃品、氧化剂隔离存放，宜存20℃以下，最好保存在防爆试剂柜、防爆冰箱或经过防爆改造的冰箱内。
3. 易燃液体应远离火源，于避光阴凉处保存，通风良好。
4. 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。
5. 致癌物容器上应有致癌性的明显标志，放置于柜中上锁保存。
6. 还原剂、有机物等不能与氧化剂、硫酸、硝酸混放。
7. 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。

8. 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。
9. 遇酸产生有害气体的盐类（如氰化钾、硫化钠、亚硝酸钠、氯化钾等）不得与酸混放。

4.3 化学品使用

4.3.1 一般化学品使用安全

1. 实验之前应先阅读使用化学品的安全技术说明书，了解化学品特性，采取必要的防护措施。
2. 严格按实验规程进行操作，在能够达到实验目的的前提下，尽量少用，或用危险性低的

物质替代危险性高的物质。

3. 使用化学品时，不能直接接触药品、品尝药品味道、把鼻子凑到容器口嗅闻药品的气味。
4. 严禁在开口容器或密闭体系中用明火加热有机溶剂，不得在烘箱内存放干燥易燃有机物。
5. 实验人员应配带防护眼镜、穿着合身的棉质白色工作服及采取其他防护措施，并保持工作环境通风良好。

4.3.2 剧毒化学品使用安全

1. 剧毒化学品必须统一存放在学院实验中心剧毒品保存室。学院实验中心实行领用时“双人申请，双人审批，双人领用”的安全管理制度，落实各项安全措施，做好详细领用登记，防止发生剧毒品被盗、丢失、误用或中毒事件。

2. 领用人应按需领用，不能过量，领用后剧毒品必须保存在专用保险柜中。
3. 未完全使用的剧毒品必须及时归还实验中心，由实验中心统一处理，于学期末联系学校实验材料中心回收、处理。
4. 剧毒品保管实行责任制，“谁保管，谁负责”，责任到人。
5. 剧毒品使用过程中，使用人必须佩戴个人防护器具，在通风橱内操作，做好应急预案。



当心剧毒

4.4 化学废弃物处置

1. 实验结束后，实验人员应及时清理化学废弃物，遵循兼容相存的原则，用原瓶或小口带螺纹盖子的容器分类收集，做好标识，按照

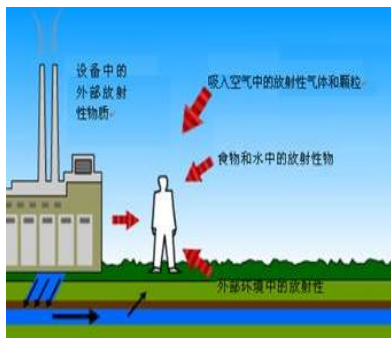
学校有关规定及时联系实验材料中心处理。

2. 无机酸类处理可以将废酸慢慢倒入含碳酸钠或氢氧化钙的水溶液中互相中和。中和后用大量水稀释后排放。
3. 废气排放前应先经过吸收、分解处理，才能排放。并通过开启门、窗等措施降低毒物浓度。

5 辐射安全

5.1 放射性防护安全知识

放射性物质：放射性是自然界存在的一种自然现象。有的放射性物质在地球诞生时就存在，如铀、钍、镭等，它们叫做天然放射性物质。另一方面，人类出于不同的目的制造了一些具有放射性的物质，这种物质叫做人工放射性物质。



生活中的放射性：放射性就存在于我们的生活中，我们吃的食物、喝的水、住的房屋、用的物品、山川草木乃至人体本身就含有一定放射性。

目前，沙钢钢铁学院实验室涉及放射性的仪器为 X 射线衍射仪，如上图。操作人员需经过专业培训并取得合格证以后方可上岗操作，在实验过程中，严格遵守操作规程。

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》。

2. 从事放射性工作的实验室，必须按照国家标准规定，所有放射性工作场所及放射源的包装容器上需设置明显的放射



性警示标识，并对放射源实行专人管理和记录，时常检查，做到账物相符。

4.2 辐射危害及防护类型

放射性的危害：放射源发射出来的射线可以破坏细胞组织，对人体造成直接伤害。当收到大量涉嫌照射时，可能产生头晕乏力，食欲减退、恶心、呕吐等症状，严重会导致机体损伤，甚至可能导致死亡。不论放射性物质从何种途径进入人体，收回引起全身和紧要器官的内照射。

为避免或减少辐射危害，需注意以下几点防护措施：

1. 时间防护：减少接触时间。每次受到的辐射剂量与接触时间成正比，接触时间越长，受到的辐射剂量越大。
2. 距离防护：增大与放射性物品源的距离，辐射剂量与距离成反比。
3. 屏蔽防护：不同的射线对屏蔽的要求也不同。如 X 射线衍射仪房间，采用铅板作防护物。一般在放射物品源于人体之间放置 7 个

半值厚度的屏蔽物，就可将剂量降低至 1%。

4. 防止进入人体：放射性物质进入人体的途径主要包括呼吸道吸入、消化道进入、皮肤或粘膜（包括伤口）进入。

4.3 辐射防护安全

1. 使用射线装置的人员必须是年满 18 岁，体检符合放射工作要求的人员。
2. 放射工作人员必须掌握放射防护知识并遵守有关法规，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. 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，避免空气污染、表面污染及外照射事故的发生；并正确佩带



个人剂量计，接受个人剂量监测。

4. 涉辐人员必须参加学校安排的职业健康体检。
5. 学生在从事涉辐实验前，应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. 放射性实验必须在特定的放射性实验室中操作，严格执行操作规程，避免放射性事故的发生。

6 特种设备安全

6.1 压力设备

1. 凡同时满足以下三个条件的设备属于压力容器范围：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。

2. 压力设备需定期检验，按规定更换相应仪表，确保其《特种设备使用登记证》在检验有效期范围内。
3. 启用长期停用的压力容器须经过特种设备管理部门检验并且合格后才能使用。
4. 压力设备从业人员须经过学校组织的培训，通过考试后持证上岗，严格按照操作规程进行操作。
5. 使用压力设备时，操作人员不得离开。
6. 发现异常现象或不正常声音，应立即停止使用，并通知设备负责人。

6.2 气体钢瓶使用安全

1. 实验人员在使用气体钢瓶前需要正确辨识气体钢瓶不同种类及各种气体钢瓶的颜色标识。

附表：标准气瓶的类型

气瓶 类型	盛放气体	压力（公斤/平方厘米）		
		工作 压力	实验压力	
			水压 实验	气压 实验
甲	氧、氢、氮、甲烷、 压缩空气、惰性 气体等	150	225	150
乙	纯净水、煤气、 二氧化碳等	125	190	125
丙	液氮、液氨、光气、 异丁烯等	30	60	30
丁	二氧化硫等	6	12	6

附表：各类气瓶的涂色标志

气体名称	气瓶涂色	标字颜色	线条颜色	气瓶类型
氮	黑	黄	棕	甲
液氨	黄	黑	--	丙
纯氩	灰	绿	--	甲
乙炔	白	红	--	丙
氢	深绿	红	红	甲
压缩空气	黑	白	--	甲
氧	天蓝	黑	--	甲
液氯	草绿保护色	白	白	丙
二氧化碳	黑	黄	--	乙
二氧化硫	黑	白	黄	丁
甲烷	红	白	--	甲
可燃气体	红	白	--	--
乙烯-2	红	黄	黑	丙
硫化氢	白	红	红	--
光气	草绿保护色	红	红	丙
氦	褐色（棕灰）	白	--	甲

2. 气体钢瓶存放地应严禁明火、保持通风和干燥、避免阳光直射，配备应急救援设施、气体检测和报警装置。



3. 气体钢瓶须远离热源、放射源、易燃易爆和腐蚀物品，实行分类隔离存放，不得混放，不得存放在走廊和公共场所。
4. 空瓶内必须保留一定的剩余压力，以防重新充气时发生危险。与实瓶应分开放置，并有明显标识。
5. 气体钢瓶须直立放置，并且用气瓶固定架妥善固定，防止气瓶倾倒。
6. 气体钢瓶装减压阀和压力表，要注意减压阀要分类专用。

7. 各种气体钢瓶需定期进行技术检查。充装一般气体的气瓶需每三年检查一次。
8. 移动气体钢瓶应使用手推车，切勿拖拉、滚动或滑动气体钢瓶。在搬动、存放气体钢瓶时，应装上防震垫圈，旋紧安全帽，以保护开关阀，防止其意外转动和减少碰撞。
9. 严禁敲击、碰撞气体钢瓶；严禁使用温度超过 40℃ 的热源对气瓶加热。
10. 气瓶瓶体有缺陷、安全附件不全或已损坏，不能保证安全使用的，切不可再送去充装气体，应送交有关单位检查合格后方可使用。
11. 气体钢瓶使用时要防止气体外泄，保持实验室内应良好的通风；若发现气体泄漏，应立即采取关闭气源、开窗通风、疏散人员等应急措施。切忌在易燃易爆气体泄漏时开关电源。

12. 供气管路需选用合适的管材。易燃、易爆、有毒的危险气体（乙炔除外）连接管路必须使用金属管；乙炔的连接管路不得使用铜管。
13. 气体钢瓶使用完毕后，应及时关闭总阀门。

7 一般设备安全

7.1 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、线切割机、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。
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。

7.2 起重机械

1. 起重机械设备需定期检验，确保其安全有

效。

2. 起重机械从业人员须经过有关单位组织的培训，持证上岗，严格按照操作规程进行操作。
3. 在使用各种起重机械前，应认真检查。
4. 起重机械不得起吊超过额定载重量的物体。
5. 无论在任何情况下，起重机械操控范围内严禁站人。并做好气体钢瓶和气体管路标识，有多种气体或多条管路时需制定详细的供气管路图。

7.3 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。

7.4 加热设备

加热设备包括：电阻炉、明火电炉、恒温箱、干燥箱、水浴锅、电吹风等，在使用加热设备时，需注意以下几点。

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，须向学校实验中心申请《明火

电炉使用许可证》。

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

7.5 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. 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。
4. 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。
5. 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。

6. 切勿把纸张或较轻的物件堵塞于排气出口处。
7. 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。
8. 人员不操作时，应确保玻璃视窗处于关闭状态。
9. 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。
10. 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。

8 实验室常见事故的应急处理方法

除上述防火防爆安全、水电安全、化学品安全、辐射安全、特种设备安全外，实验室中还可能遇见以下安全事故及相应的处理措施。

8.1 实验室安全和事故处理

酸（或碱）洒在桌子上	先用 NaHCO_3 溶液（或稀醋酸）中和，然后用水冲洗，再用抹布擦干。
浓硫酸（或其他强酸）沾在皮肤上	用干布把弄硫酸擦去后，立即用大量水冲洗，再用 3~5% NaHCO_3 溶液冲洗。
酸（或碱）溅入眼睛	立即用大量的流水冲洗，边洗边眨眼睛
金属钠失火	立即用砂子将燃烧的金属钠盖灭
温度计打碎，水银洒落在桌面	在水银上撒上硫粉
甲醛撒漏	可用漂白粉加 5 倍水后浸湿污染处，使甲醛遇漂白粉氧化成甲酸，再用水冲洗干净。

8.2 应急救援

发生化学安全事故，应立即报告实验室安全负

责人或实验老师，并积极采取措施进行应急救援。

1. **起火** 有机物期货应立即用湿布或砂扑灭，火势太大则用泡沫灭火器扑灭。电气设备起火，首先切断电源，再用四氯化碳或二氧化碳灭火器灭火，不能用泡沫灭火器。
2. **触电** 首先拉开电闸切断电源，或尽快用绝缘物（干燥的木棒、竹竿等）将触电者与电源隔开，必要时再进行人工呼吸。
3. **割伤** 先将伤口中的异物取出，伤势不重者用生理盐水或硼砂液清洗伤处，必要时撒上消炎粉，用绷带包扎。伤势较重先用酒精清洗消毒，再用纱布按住伤口，压迫止血，并立即送往医院。
4. **烫伤** 学生在做高温实验时，禁止直接接触高温物体。被火、高温物体或开水烫后，立即用冷水冲洗或浸泡、洗灼伤处，涂上凡士林或烫伤药膏。

5. **化学烧伤** 应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（纱布、毛巾或被单）敷在创面上，然后就医。
6. **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，应立即用清水冲洗
7. **吸入有毒气体** 吸入 Br_2 、 Cl_2 或 HCl 气体时，可吸入少量酒精和乙醚的混合蒸汽，使之解毒。吸入 H_2S 气体而头昏痛者，应立即到室外呼吸新鲜空气。
8. **毒物进入口中** 将 5~10ml 稀硫酸铜溶液加入一杯温开水中，内服，然后用手指伸入咽喉部，促使呕吐，在立即送医院治疗。

参考资料

- [1]武汉大学实验室安全教育手册
- [2]浙江大学实验室安全手册
- [3] 李五一.《高等学校实验室安全概论》，浙江摄影出版社，2006 年
- [4] 冯建跃.《高校化学类实验室安全与防护》，浙江大学出版社，2012 年
- [5]苏州大学沙钢钢铁学院实验室管理条例
- [6]苏州大学沙钢钢铁学院学生实验守则（暂行）
- [7]苏州大学沙钢钢铁学院气体钢瓶的安全使用与管理（暂行）

附 1 常见警示标志



当心火灾



当心爆炸



当心电离辐射



当心触电





必须戴防护眼镜



必须戴防护帽



必须戴防毒面具



必须戴防尘口罩



必须戴安全帽



必须带防护手套



必须穿防护鞋



必须穿防护服

附 2 沙钢钢铁学院实验室安全承诺书

沙钢钢铁学院实验室安全承诺书

我已认真学习了《苏州大学沙钢钢铁学院实验室安全手册》，熟悉实验室各项管理制度和要求。本人承诺将严格遵守实验室各项安全制度和操作规程，并不断加强本手册中未涉及的安全知识的学习，掌握正确的安全防护措施。

如因自己违反规定发生安全事故，造成人身伤害和财产损失，我愿承担相应责任。

本人签字：

年 月 日