

实验室常见事故的预防与处理

一、实验室内常见危险品

实验室事故有很多源于室内易燃易爆、有毒、有腐蚀性等危险品，实验室常见危险品有：

1. 爆炸品：具有猛烈的爆炸性。当受到高热摩擦、撞击、震动等外来因素的作用或与其它性能相抵触的物质接触，就会发生剧烈的化学反应，产生大量的气体和高热，引起爆炸。如：三硝基甲苯（TNT）、苦味酸、硝酸铵、叠氮化物、雷酸盐及其它超过三个硝基的有机化合物等。

2. 氧化剂：具有强烈的氧化性，按其不同的性质遇酸、碱、受潮、强热或与易燃物、有机物、还原剂等性质有抵触的物质混存能发生分解，引起燃烧和爆炸。如：碱金属和碱土金属的氯酸盐、硝酸盐、过氧化物、高氯酸及其盐、高锰酸盐、重铬酸盐、亚硝酸盐等。

3. 压缩气体和液化气体：气体压缩后贮于耐压钢瓶内，具有危险性。钢瓶如果在太阳下曝晒或受热，瓶内压力升高至大于容器耐压限度时，即能引起爆炸。钢瓶内气体按性质分为四类：

剧毒气体，如液氯、液氨等；

易燃气体，如乙炔、氢气等；

助燃气体，如氧气等；

不燃气体，如氮、氩、氦等。

4. 自燃物品：此类物质暴露在空气中，依靠自身的分解、氧

化产生热量，使其温度升高到自燃点即能发生燃烧，如白磷等。

5. 遇水燃烧物品：遇水或在潮湿空气中能迅速分解，产生高热，并释放易燃易爆气体，引起燃烧爆炸，如金属钾，钠，电石等。

6. 易燃液体：这类液体极易挥发成气体，遇明火即燃烧。可燃液体以闪点作为评定液体火灾危险性的主要根据，闪点越低，危险性越大。闪点在 45℃ 以下的称为易燃液体，45℃ 以上的称为可燃液体（可燃液体不纳入危险品管理）。易燃液体根据其危险程度分为：

（1）一级易燃液体：闪点在 28℃ 以下（包括 28℃），如乙醚、石油醚、汽油、甲醇、乙醇、苯、甲苯、乙酸乙酯、丙酮、二硫化碳、硝基苯等；

（2）二级易燃液体：闪点在 29-45℃（包括 45℃），如煤油等。

7. 易燃固体：此类物品着火点低，如受热、遇火星、受撞击、摩擦或氧化剂作用等能引起急剧的燃烧或爆炸，同时放出大量毒害气体，如赤磷、硫磺、萘、硝化纤维素等。

8. 毒害品：具有强烈的毒害性，少量进入人体或接触皮肤即能造成中毒甚至死亡。如：汞和汞盐（升汞、硝酸汞等）、砷和砷化物（三氧化二砷，即砒霜）、磷和磷化物（黄磷，即白磷，误食 0.1 克黄磷即能致死）、铝和铅盐（一氧化铅等）、氢氰酸和氰化物（HCN, NaCN, KCN）、以及氟化钠、四氯化碳、三氯甲烷等。有

毒气体，如醛类、氨气、氢氟酸、二氧化硫、三氧化硫和铬酸等。

9. 腐蚀性物品：具强腐蚀性，与人体接触引起化学烧伤。有的腐蚀物品有双重性和多重性。如苯酚既有腐蚀性还有毒性和燃烧性。腐蚀物品有硫酸、盐酸、硝酸、氢氟酸、氟酸氟酸、冰乙酸、甲酸、氢氧化钠、氢氧化钾、氨水、甲醛、液溴等。

10. 致癌物质：如：多环芳香烃类、3,4-苯并芘 1,2-苯并蒽、亚硝胺类、氮芥烷化剂、 α -萘胺、 β -萘胺、联苯胺、芳胺以及一些无机元素，如 As、Cl、Be 等都有较明显的致癌作用，要谨防侵入体内。

11. 诱变性物品：如溴化乙锭 (EB)，具强诱变致癌性，使用时一定要戴一次性手套，注意操作规范，不要随便触摸别的物品。

12. 放射性物品：具有放射性，人体受到过量照射或吸入放射性粉尘能引起放射病。如：硝酸钍及放射性矿物独居石等。

二、实验室事故的类型

1. 火灾性事故：

火灾性事故的发生具有普遍性，几乎所有的实验室都可能发生。酿成这类事故的直接原因是：

① 忘记关电源，致使设备或用电器具通电时间过长，温度过高，引起着火；

② 供电线路老化、超负荷运行，导致线路发热，引起着火；

③ 对易燃易爆物品操作不慎或保管不当，使火源接触易燃物质，引起着火；

④ 乱扔烟头，接触易燃物质，引起着火。

2. 爆炸性事故：

爆炸性事故多发生在具有易燃易爆物品和压力容器的实验室，酿成这类事故的直接原因是：

①违反操作规程使用设备、压力容器(如高压气瓶)而导致爆炸；

②设备老化，存在故障或缺陷，造成易燃易爆物品泄漏，遇火花而引起爆炸。

③对易燃易爆物品处理不当，导致燃烧爆炸；该类物品（如三硝基甲苯、苦味酸、硝酸铵、叠氮化物等）受到高热摩擦、撞击、震动等外来因素的作用或与其它性能相抵触的物质接触，就会发生剧烈的化学反应，产生大量的气体和高热，引起爆炸。

④强氧化剂与性质有抵触的物质混存能发生分解，引起燃烧和爆炸。

⑤由火灾事故引起仪器设备、药品等的爆炸。

3. 毒害性事故

毒害性事故多发生在具有化学药品和剧毒物质的实验室和具有毒气排放的实验室。酿成这类事故的直接原因是：

①将食物带进有毒物的实验室，造成误食中毒；

②设备设施老化，存在故障或缺陷，造成有毒物质泄漏或有毒气体排放不出，酿成中毒；

③管理不善，操作不慎或违规操作，实验后有毒物质处理不

当，造成有毒物品散落流失，引起人员中毒、环境污染；

④废水排放管路受阻或失修改道，造成有毒废水未经处理而流出，引起环境污染。

4. 机电伤人性事故

机电伤人性事故多发生在有高速旋转或冲击运动的实验室，或要带电作业的实验室和一些有高温产生的实验室。事故表现和直接原因是：

①操作不当或缺少防护，造成挤压、甩脱和碰撞伤人；

②违反操作规程或因设备设施老化而存在故障和缺陷，造成漏电触电和电弧火花伤人；

③使用不当造成高温气体、液体对人的伤害。

5. 设备损坏性事故

设备损坏性事故多发生在用电加热的实验室。事故表现和直接原因是：

由于线路故障或雷击造成突然停电，致使被加热的介质不能按要求恢复原来状态造成设备损坏。

三、常见事故的处理方法

（一）火灾事故的预防和处理

在使用苯、乙醇、乙醚、丙酮等易挥发、易燃烧的有机溶剂时如操作不慎，易引起火灾事故。为了防止事故发生，必须随时注意以下几点：

（1）操作和处理易燃、易爆溶剂时，应远离火源；对易爆

炸固体的残渣，必须小心销毁(如用盐酸或硝酸分解金属炔化物)；不要把未熄灭的火柴梗乱丢；对于易发生自燃的物质(如加氢反应的催化剂雷尼镍)及沾有它们的滤纸，不能随意丢弃，以免造成新的火源，引起火灾。

(2) 实验前应仔细检查仪器装置是否正确、稳妥与严密；操作要求正确、严格；常压操作时，切勿造成系统密闭，否则可能会发生爆炸事故；对沸点低于 80℃ 的液体，一般蒸馏时应采用水浴加热，不能直接用火加热；实验操作中，应防止有机物蒸气泄漏出来，更不要用敞口装置加热。若要进行除去溶剂的操作，则必须在通风橱里进行。

(3) 实验室里不允许存放大量易燃物。

实验中一旦发生了火灾切不可惊慌失措，应保持镇静。首先立即切断室内一切火源和电源。然后根据具体情况正确地进行抢救和灭火。常用的方法有：

1. 在可燃液体燃着时，应立即拿开着火区域内的一切可燃物质，关闭通风器，防止扩大燃烧。
2. 酒精及其它可溶于水的液体着火时，可用水灭火。
3. 汽油、乙醚、甲苯等有机溶剂着火时，应用石棉布或干砂扑灭。绝对不能用水，否则反而会扩大燃烧面积。
4. 金属钾、钠或锂着火时，绝对不能用水、泡沫灭火器、二氧化碳、四氯化碳等灭火，可用干砂、石墨粉扑灭。
5. 注意电器设备导线等着火时，不能用水及二氧化碳灭火器

(泡沫灭火器), 以免触电。应先切断电源, 再用二氧化碳或四氯化碳灭火器灭火。

6. 衣服着火时, 千万不要奔跑, 应立即用石棉布或厚外衣盖熄, 或者迅速脱下衣服, 火势较大时, 应卧地打滚以扑灭火焰。

7. 发现烘箱有异味或冒烟时, 应迅速切断电源, 使其慢慢降温, 并准备好灭火器备用。千万不要急于打开烘箱门, 以免突然供入空气助燃(爆), 引起火灾。

8. 发生火灾时应注意保护现场, 较大的着火事故应立即报警。若有伤势较重者, 应立即送医院。

9. 熟悉实验室内灭火器材的位置和灭火器的使用方法。

发生火灾时要做到三会: 会报火警; 会使用消防设施扑救初起火灾; 会自救逃生。

手提式干粉灭火器使用方法: 撕掉小铅块, 拔出保险销; 再用一手压下压把后提起灭火器; 另一手握住喷嘴, 将干粉射流喷向燃烧区火焰根部即可。

(二) 爆炸事故的预防与处理

(1) 某些化合物容易爆炸。如: 有机化合物中的过氧化物、芳香族多硝基化合物和硝酸酯、干燥的重氮盐、叠氮化物、重金属的炔化物等, 均是易爆物品, 在使用和操作时应特别注意。含过氧化物的乙醚蒸馏时, 有爆炸的危险, 事先必须除去过氧化物。若有过氧化物, 可加入硫酸亚铁的酸性溶液予以除去。芳香族多硝基化合物不宜在烘箱内干燥。乙醇和浓硝酸混合在一起, 会引

起极强烈的爆炸。

(2) 仪器装置不正确或操作错误，有时会引起爆炸。如果在常压下进行蒸馏或加热回流，仪器必须与大气相通。在蒸馏时要注意，不要将物料蒸干。在减压操作时，不能使用不耐外压的玻璃仪器（例如平底烧瓶和锥形烧瓶等）。

(3) 氢气、乙炔、环氧乙烷等气体与空气混合达到一定比例时，会生成爆炸性混合物，遇明火即会爆炸。因此，使用上述物质时必须严禁明火。对于放热量很大的合成反应，要小心地慢慢滴加物料，并注意冷却，同时要防止因滴液漏斗的活塞漏液造成事故。

(三) 中毒事故的预防与处理

实验中的许多试剂都是有毒的。有毒物质往往通过呼吸吸入、皮肤渗入、误食等方式导致中毒。

处理具有刺激性、恶臭和有毒的化学药品时，如 H_2S 、 NO_2 、 Cl_2 、 Br_2 、 CO 、 SO_2 、 SO_3 、 HCl 、 HF 、浓硝酸、发烟硫酸、浓盐酸、乙酰氯等，必须在通风橱中进行。通风橱开启后，不要把头伸入橱内，并保持实验室通风良好。

实验中应避免手直接接触化学药品，尤其严禁手直接接触剧毒品。沾在皮肤上的有机物应当立即用大量清水和肥皂洗去，切勿用有机溶剂洗，否则只会增加化学药品渗入皮肤的速度。

溅落在桌面或地面的有机物应及时除去。如不慎损坏水银温度计，撒落在地上的水银应尽量收集起来，并用硫磺粉盖在撒落

的地方。

实验中所用剧毒物质由各课题组技术负责人负责保管、适量发给使用人员并要回收剩余。实验装有有毒物质的器皿要贴标签注明，用后及时清洗，经常使用有毒物质实验的操作台及水槽要注明，实验后的有毒残渣必须按照实验室规定进行处理，不准乱丢。

操作有毒物质实验中若感觉咽喉灼痛、嘴唇脱色或发绀，胃部痉挛或恶心呕吐、心悸头晕等症状时，可能系中毒所致。视中毒原因施以下述急救后，立即送医院治疗，不得延误：

(1) 固体或液体毒物中毒：有毒物质尚在嘴里的立即吐掉，用大量水漱口。误食碱者，先饮大量水再喝些牛奶。误食酸者，先喝水，再服 $\text{Mg}(\text{OH})_2$ 乳剂，最后饮些牛奶。不要用催吐药，也不要服用碳酸盐或碳酸氢盐。

重金属盐中毒者，喝一杯含有几克 MgSO_4 的水溶液，立即就医。不要服催吐药，以免引起危险或使病情复杂化。

砷和汞化物中毒者，必须紧急就医。

(2) 吸入气体或蒸气中毒者：立即转移至室外，解开衣领和钮扣，呼吸新鲜空气。对休克者应施以人工呼吸，但不要对口对口法。立即送医院急救。

(四) 实验室触电事故的预防与处理

实验中常使用电炉、电热套、电动搅拌机等，使用电器时，应防止人体与电器导电部分直接接触及石棉网金属丝与电炉电阻丝接触；不能用湿的手或手握湿的物体接触电插头；电热套内

严禁滴入水等溶剂，以防止电器短路。

为了防止触电，装置和设备的金属外壳等应连接地线，实验后应先关仪器开关，再将连接电源的插头拨下。

检查电器设备是否漏电应该用试电笔，凡是漏电的仪器，一律不能使用。

发生触电时急救方法：

①关闭电源；②用干木棍使导线与受害者分开；③使受害者和土地分离，急救时急救者必须做好防止触电的安全措施，手或脚必须绝缘。必要时进行人工呼吸并送医院救治。

（五）实验室其他事故的急救知识

（1）玻璃割伤：一般轻伤应及时挤出污血，并用消过毒的镊子取出玻璃碎片，用蒸馏水洗净伤口，涂上碘酒，再用创可贴或绷带包扎；大伤口应立即用绷带扎紧伤口上部，使伤口停止流血，急送医院就诊。

（2）烫伤：被火焰、蒸气、红热的玻璃、铁器等烫伤时，应立即将伤口处用大量水冲洗或浸泡，从而迅速降温避免温度烧伤。若起水泡则不宜挑破，应用纱布包扎后送医院治疗。对轻微烫伤，可在伤处涂些鱼肝油或烫伤油膏或万花油后包扎。若皮肤起泡（二级灼伤），不要弄破水泡，防止感染；若伤处皮肤呈棕色或黑色（三级灼伤），应用干燥而无菌的消毒纱布轻轻包扎好，急送医院治疗。

（3）被酸、碱或溴液灼伤：（a）皮肤被酸灼伤要立即用大量

流动清水冲洗（皮肤被浓硫酸沾污时切忌先用水冲洗，以免硫酸水合时强烈放热而加重伤势，应先用干抹布吸去浓硫酸，然后再用清水冲洗），彻底冲洗后可用 2~5% 的碳酸氢钠溶液或肥皂水进行中和，最后用水冲洗，涂上药品凡士林。(b) 碱液灼伤要立即用大量流动清水冲洗，再用 2% 醋酸洗或 3% 硼酸溶液进一步冲洗，最后用水冲洗，再涂上药品凡士林。(c) 酚灼伤时立即用 30% 酒精揩洗数遍，再用大量清水冲洗干净而后用硫酸钠饱和溶液湿敷 4~6 小时，由于酚用水冲淡 1:1 或 2:1 浓度时，瞬间可使皮肤损伤加重而增加酚吸收，故不可先用水冲洗污染面。受上述灼伤后，若创面起水泡，均不宜把水泡挑破。重伤者经初步处理后，急送医务室。

(4) 酸液、碱液或其他异物溅入眼中：(a) 酸液溅入眼中，立即用大量水冲洗，再用 1% 碳酸氢钠溶液冲洗。(b) 若为碱液，立即用大量水冲洗，再用 1% 硼酸溶液冲洗。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。重伤者经初步处理后立即送医院治疗。(c) 若木屑、尘粒等异物，可由他人翻开眼睑，用消毒棉签轻轻取出异物，或任其流泪，待异物排出后，再滴入几滴鱼肝油。若玻璃屑进入眼睛内是比较危险的。这时要尽量保持平静，绝不可用手揉擦，也不要让别人翻眼睑，尽量不要转动眼球，可任其流泪，有时碎屑会随泪水流出。用纱布，轻轻包住眼睛后，立即将伤者急送医院处理。

(5) 对于强酸性腐蚀毒物，先饮大量的水，再服氢氧化铝

膏、鸡蛋白；对于强碱性毒物，最好要先饮大量的水，然后服用醋、酸果汁、鸡蛋白。不论酸或碱中毒都需灌注牛奶，不要吃呕吐剂。

(6) 水银容易由呼吸道进入人体，也可以经皮肤直接吸收而引起积累性中毒。严重中毒的征象是口中有金属气味，呼出气体也有气味；流唾液，牙床及嘴唇上有硫化汞的黑色；淋巴腺及唾液腺肿大。若不慎中毒时，应送医院急救。急性中毒时，通常用碳粉或呕吐剂彻底洗胃，或者食入蛋白（如1升牛奶加3个鸡蛋清）或蓖麻油解毒并使之呕吐。

四、实验室急救箱

医药箱内一般有下列急救药品和器具：

1. 医用酒精、碘酒、红药水、紫药水、止血粉、凡士林、烫伤油膏(或万花油)，1%硼酸溶液或2%醋酸溶液，1%碳酸氢钠溶液等。

2. 医用镊子、剪刀、纱布、药棉、棉签、创可贴、绷带等。
医药箱专供急救用，不允许随便挪动，平时不得动用其中器具。