



上海理工大学
UNIVERSITY OF SHANGHAI FOR SCIENCE AND TECHNOLOGY

前言

“安全无小事，生命重如山”，实验室是进行实验教学和科学研究的重要场所，实验室安全教育是实验室安全工作的重要环节。为深入贯彻落实党中央、国务院、教育部关于高校实验室安全建设与管理工作的一系列重要指示精神，学校举办实验室安全知识展览，营造实验室安全文化氛围，丰富师生安全知识，提高师生安全意识。

本次展览内容主要介绍各类危险化学品知识、事故案例、实验室防火防爆，欢迎广大师生参观、学习。我们期待广大师生参观展览后，能够树立起“责任重于泰山，隐患险于明火”的观念，做到安全隐患勤排查、防微杜渐重落实，从外校历史事故中吸取血的教训，共同创造和维护安全、和谐、文明的教学、科研实验环境。

主办单位：资产设备与实验室管理处
协办单位：保卫处
各二级学院（实验中心）





上海理工大学
UNIVERSITY OF SHANGHAI FOR SCIENCE AND TECHNOLOGY

实验室安全知识展示

海恩法则

► 海恩法则的定义

- 海恩法则是在航空界关于飞行安全的法则,由德国飞机涡轮机的发明者德国人帕布斯·海恩提出。
- 法则指出:每一起严重事故的背后,必然有29次轻微事故和300起未遂先兆以及1000起事故隐患。

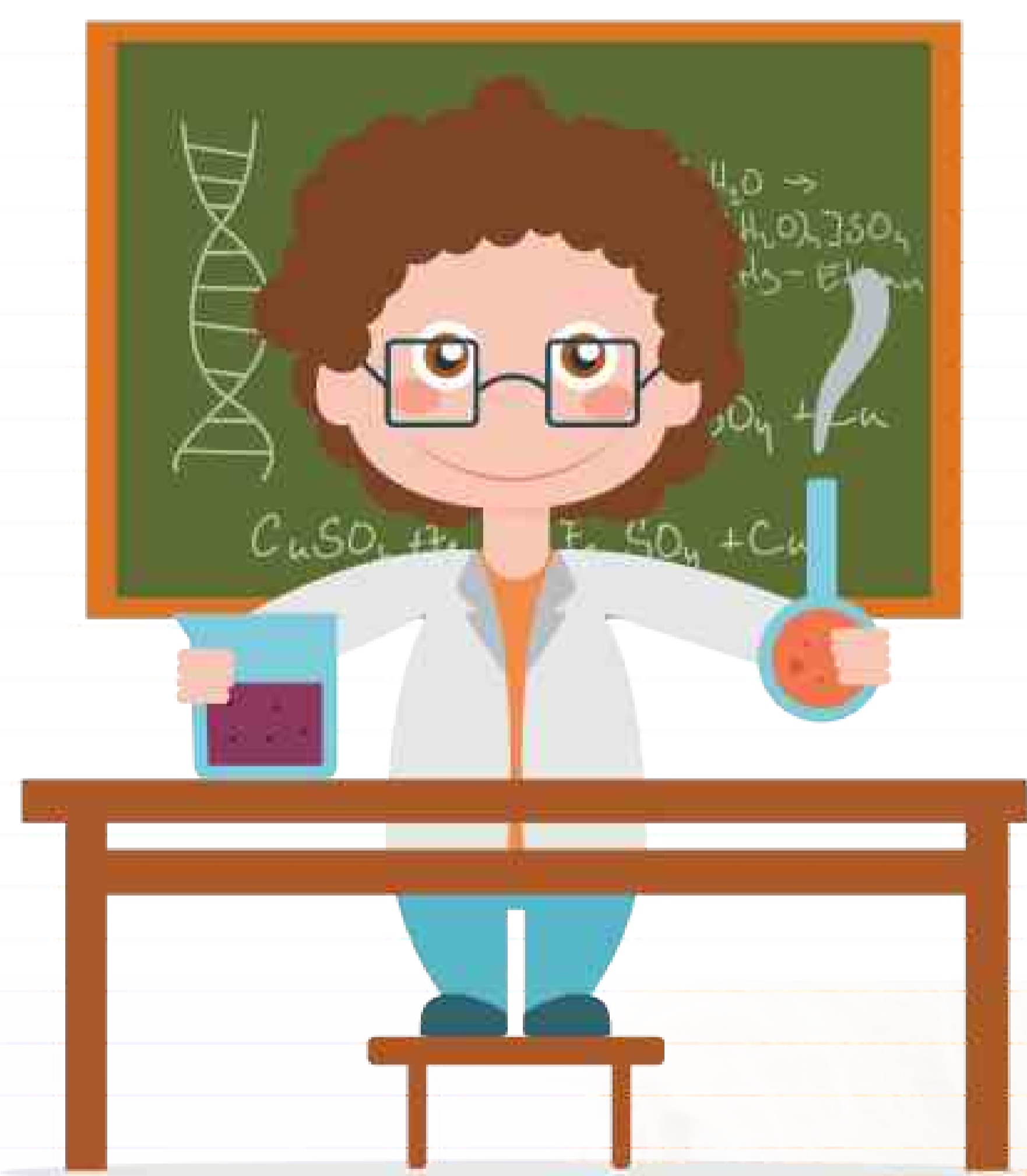


► 海恩法则的精髓

- 海恩法则强调两点:一是**事故的发生是量的累积的结果**;二是再好的技术,再完美的规章,在实际操作层面,也无法取代**人自身的素质和责任心**。

► 海恩法则的启示

- “海恩法则”多被用于企业的生产管理,特别是安全管理中。法则说明任何一起事故都是有原因的,并且是有征兆的;同时说明安全生产是可以控制的,安全事故是可以避免的。



实验**安全**要留神,
一不小心祸终生。

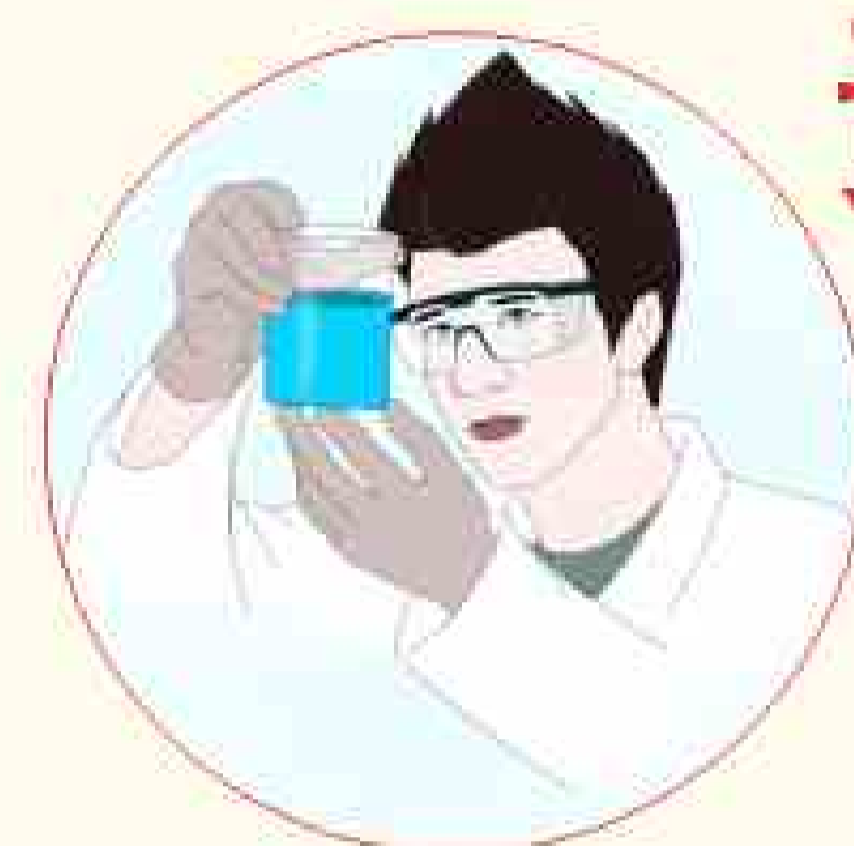


上海理工大学
UNIVERSITY OF SHANGHAI FOR SCIENCE AND TECHNOLOGY

实验室安全知识展示

一般安全守则

- 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、登记。
- 保证实验室观察窗的可视性，门口要张贴安全信息牌，并及时更新相关信息。
- 保持实验室整洁和地面干燥，及时清理废旧物品，保持消防通道通畅，便于开、关电源及防护用品、消防器材等的取用。
- 实验中人员不得脱岗，进行危险实验时需有2人在场。
- 开展工作前应了解场所的潜在风险、应急方法及控制措施。
- 实验人员应根据需求选择合适的防护用品，使用前需确认其使用范围、有效期及完好性等，熟悉其使用、维护和保养方法。
- 实验室内禁止吸烟、进食、使用燃烧型蚊香、睡觉等，禁止放置与实验无关的物品，禁止追逐、打闹。
- 对于特殊岗位（如射线装置、特种设备操作和管理岗）要持证上岗。
- 实验结束后，应及时清理台面，关闭电、气；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事故，应立即停止实验，根据应急预案及时采取措施，并报告实验室负责人，谨记不得冒险作业。



责任
重于泰山
安全
重在防患



- 熟悉实验室及周边环境、逃生通道、灭火器位置，能正确使用灭火器。
- 实验室事故应急处理时应遵守“冷静对待、正确判断；及时行动、有效处理；报告主管，通知旁人；控制不住，及时撤离；相互照应，自救他救”的原则。
- 对于身上着火、化学品沾染等情况，应尽快使用应急喷淋等设施进行合理处置。

遵守实验规程，
注意实验安全。

上海理工大学
UNIVERSITY OF SHANGHAI FOR SCIENCE AND TECHNOLOGY

资产设备与实验室管理处
保卫处，各二级学院（实验中心）

宣



上海理工大学
UNIVERSITY OF SHANGHAI FOR SCIENCE AND TECHNOLOGY

实验室安全知识展示

危险化学品

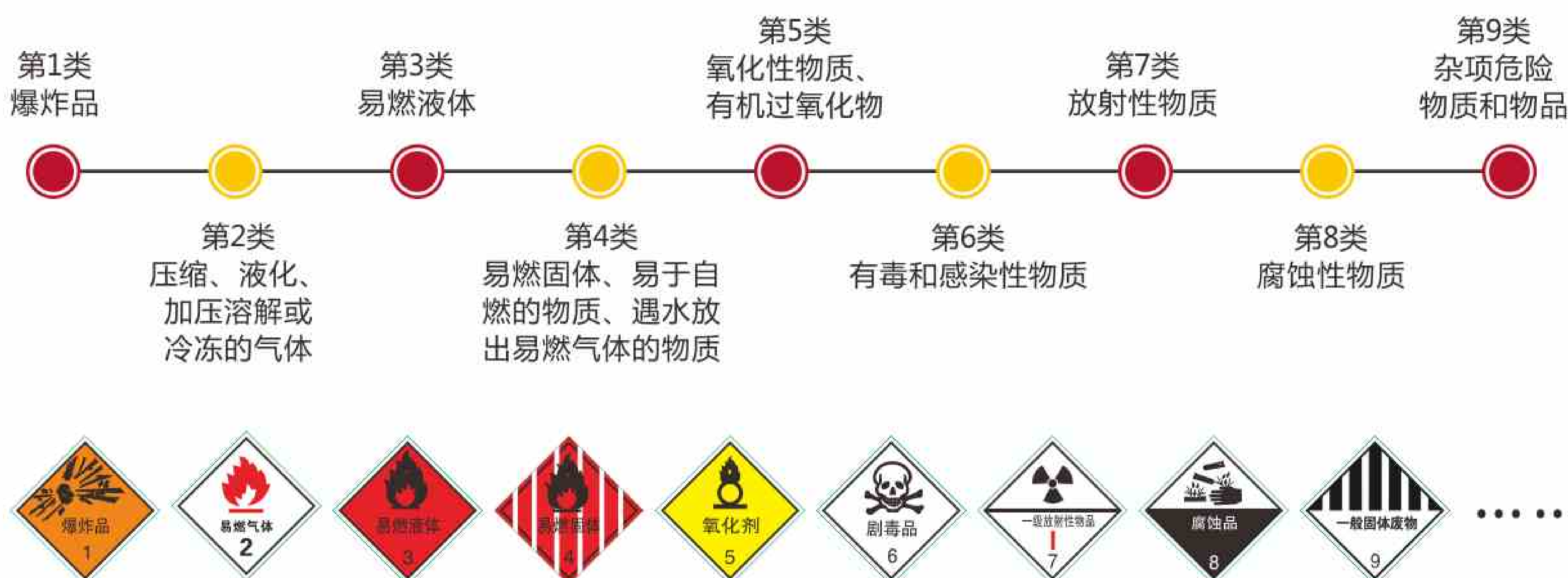


危险化学品，是指具有毒害、腐蚀、爆炸、燃烧、助燃等性质，对人体、设施、环境具有危害的剧毒化学品和其他化学品。

《危险化学品安全管理条例》

中国化学品分类

常用危险化学品的分类及标识 (GB13690-92)



国际通行的化学品分类与标记制度

化学品分类与标记全球协调制度 (GHS)

GHS制度将化学品的危害大致分为三大类：

物理危害

健康危害

环境危害

| 物理危害 | | | |
|------|--------------------|----|-----------------|
| 序号 | 危险种类 | 序号 | 危险种类 |
| 1 | 爆炸物 | 9 | 自燃液体 |
| 2 | 易燃气体 (包括化学性质不稳定气体) | 10 | 自燃固体 |
| 3 | 易燃气溶胶 | 11 | 自燃物质和混合物 |
| 4 | 氧化性气体 | 12 | 遇水放出易燃气体的物质或混合物 |
| 5 | 压力下气体 | 13 | 氧化性液体 |
| 6 | 易燃液体 | 14 | 氧化性固体 |
| 7 | 易燃固体 | 15 | 有机过氧化物 |
| 8 | 自反应物质或混合物 | 16 | 金属腐蚀性剂 |

| 健康危害 | | | |
|------|---------------|----|----------------------|
| 序号 | 危险种类 | 序号 | 危险种类 |
| 1 | 急性毒性：经口、经皮、吸入 | 6 | 致癌性 |
| 2 | 皮肤腐蚀/刺激 | 7 | 生殖毒性 |
| 3 | 严重眼损伤/眼刺激 | 8 | 特异性靶器官系统毒性——一次接触 |
| 4 | 呼吸或皮肤过敏 | 9 | 特异性靶器官系统毒性——反复接触 |
| 5 | 生殖细胞致突变型 | 10 | 吸入危险 (本危险我国还未转为国家标准) |

| 环境危害 | | | |
|------|----------------------------------|----|-------|
| 序号 | 危险种类 | 序号 | 危险种类 |
| 1 | 危害水生环境-急性 (短期) 危害水生环境-慢性 (长期) | 2 | 危害臭氧层 |



上海理工大学
UNIVERSITY OF SHANGHAI FOR SCIENCE AND TECHNOLOGY

实验室安全知识展示

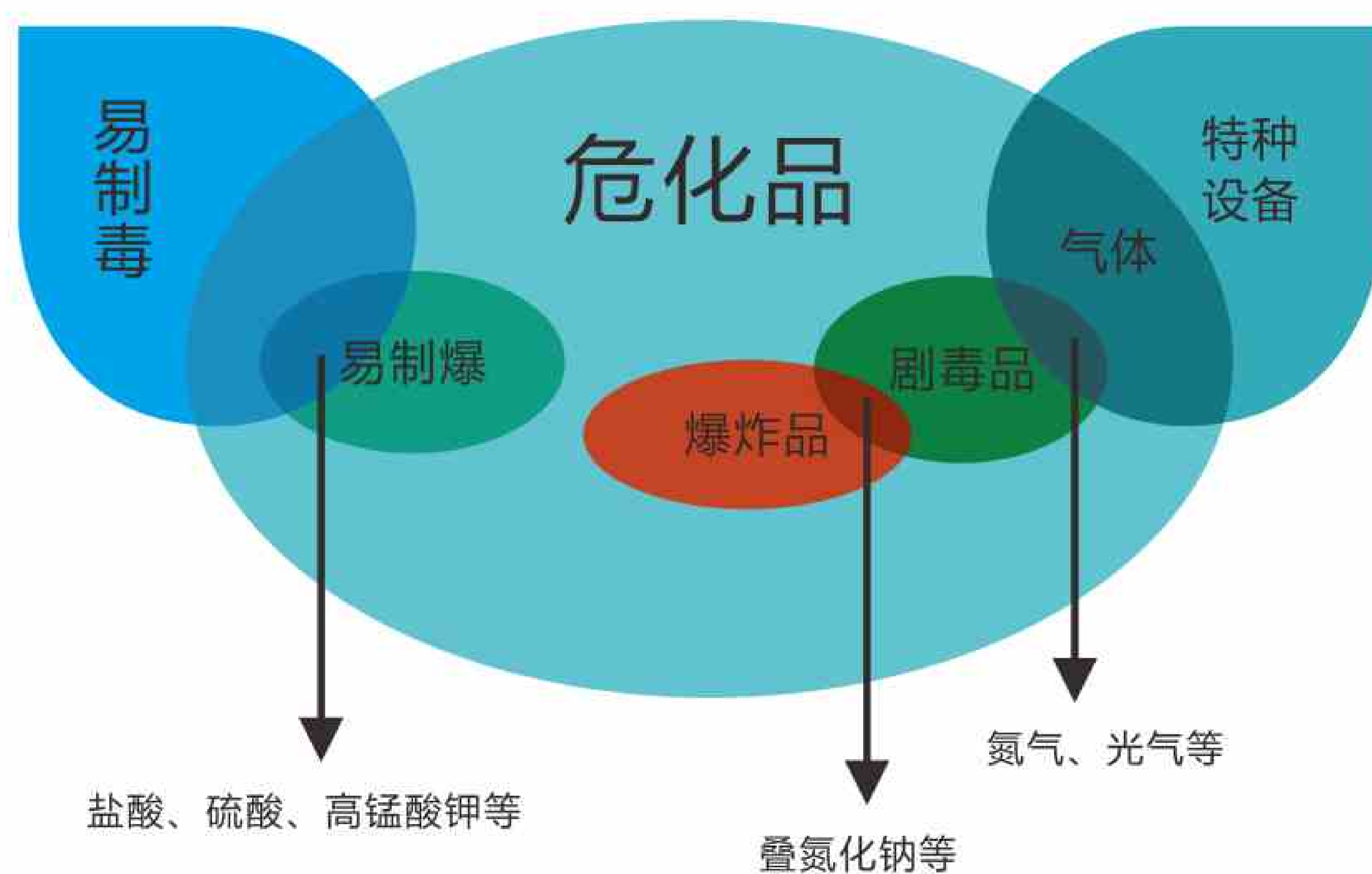
危险化学品

▶ 危险化学品保存一般原则

- 所有化学品和配制试剂都应贴有明显标签，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、责任人、日期等信息。
- 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。
- 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；化学品应密封、分类、合理存放，切勿将不相容的、相互作用会发生剧烈反应的化学品混放。
- 实验室需建立并及时更新化学品台帐，及时清理无名、废旧化学品。

▶ 危险化学品使用

- 实验之前应先阅读使用化学品的安全技术说明书(MSDS)，了解化学品特性，采取必要的防护措施。
- 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。
- 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。
- 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。
- 实验人员应佩戴防护眼镜、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。



▶ 危化品标识





上海理工大学
UNIVERSITY OF SHANGHAI FOR SCIENCE AND TECHNOLOGY

实验室安全知识展示

危险化学品

▶ 常见化学品事故处理办法

化学烧伤

应立即脱掉沾染化学品的衣物，迅速用清水冲洗，避免扩大烧伤面积。烧伤面积较小时，可先用冷水冲洗30分钟后再涂抹烧伤膏。烧伤面积较大时，可用冷水浸湿的干净纱布、毛巾、被单等敷在创面上，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（如红汞、龙胆紫、酱油、牙膏等），以免影响对创伤面的深度判断和处理。



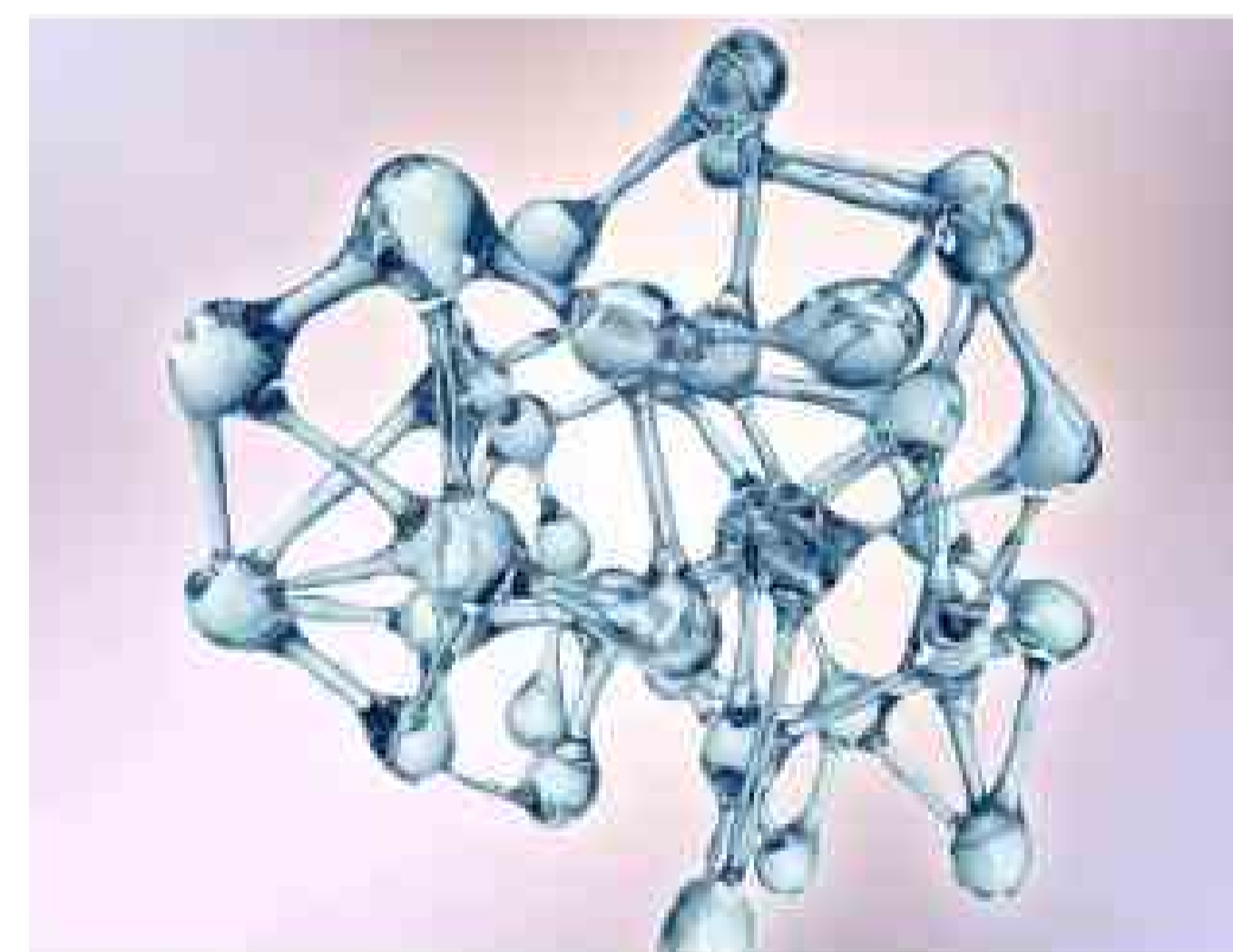
化学腐蚀



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，应立即用水冲洗，如果只溅入单侧眼睛，冲洗时水流应避免流经未受损的眼睛。

化学冻伤

应迅速脱离低温环境和冰冻物体，用40℃左右温水将冰融化后脱下或剪开衣物，在对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。



吸入性化学中毒



- 采取果断措施切断毒源（如关闭管道阀门、堵塞试剂瓶等），打开门窗，降低室内毒物浓度。
- 救护者在进入毒区抢救之前，应穿戴好防护面具和防护服。
- 尽快转移病人、阻止毒物继续侵入人体，采取相应措施进行现场应急救援，同时拨打120求救。

检验测试彻底做，
实验顺畅无错误。



上海理工大学
UNIVERSITY OF SHANGHAI FOR SCIENCE AND TECHNOLOGY

实验室安全知识展示

危险化学品

▶ 常见化学品事故处理办法

误食性化学中毒

- **误食一般化学品**：为降低胃内化学品浓度，延缓身体吸收的速度，保护胃粘膜，可吞服牛奶、鸡蛋、面粉、淀粉、土豆泥、饮水等，或分次吞服含活性炭（一般10克~15克活性炭大约可以吸收1克毒物）的水进行引吐或导泻，同时迅速送医院治疗。
- **误食强酸**：饮服200毫升0.17%氢氧化钙溶液、或200毫升氧化镁悬浮液、或60毫升3~4%的氢氧化铝凝胶、或牛奶、植物油及水等，迅速稀释毒物，再服食10多个打溶的鸡蛋做缓和剂，同时迅速送医院治疗。
注：急救时，不要随意催吐、洗胃，碳酸钠或碳酸氢钠溶液遇酸会产生大量二氧化碳，故不要服用。
- **误食强碱**：饮服500毫升食用醋稀释液（1份醋加4份水）或鲜橘汁将其稀释，再服食橄榄油、蛋清、牛奶等，同时迅速送医院治疗。
注：急救时，不要随意催吐、洗胃。
- **误食农药**：对于有机氯中毒，应立即催吐、洗胃，可用1~5%碳酸氢钠溶液或温水洗胃，随后灌入60毫升50%硫酸镁溶液，禁用油类泻剂，同时迅速送医院治疗。对于有机磷中毒，一般可用1%食盐水或1~2%碳酸氢钠溶液洗胃。误服敌百虫者应用生理盐水或清水洗胃，禁用碳酸氢钠洗胃，同时迅速送医院治疗。
- **砷中毒**：吞食时，使患者立刻呕吐，然后饮食500毫升牛奶。再用2~4升温水洗胃，每次用200毫升。
- **汞中毒**：饮食打溶的蛋白，用水及脱脂奶粉作沉淀剂。立刻饮服二巯基丙醇溶液及于200毫升水中溶解30克硫酸钠制成的溶液作泻剂。
- **铅中毒**：保持患者每分钟排尿量0.5~1毫升，至连续1~2小时以上。饮服10%的右旋糖酐水溶液（按每公斤体重10~20毫升计）。或者，以每分钟1毫升的速度，静脉注射20%的甘露醇水溶液，至每公斤体重达10毫升为止。



安全意识得过且过，
危险隐患得寸进尺。



上海理工大学
UNIVERSITY OF SHANGHAI FOR SCIENCE AND TECHNOLOGY

实验室安全知识展示

危险化学品

► 危化品火灾灭火器选择

实验室是高校消防安全重点防范部位。一般来讲，实验室火灾事故主要是因为实验室人员消防安全意识淡薄、违规操作及消防安全常识所致。因此，应谨记以“预防为主，防消结合”的消防安全工作方针，掌握基本防火常识和技能，主动预防火灾事故的发生。



| 燃烧物质 | 应选用灭火剂 | 燃烧物质 | 应选用灭火剂 |
|---------------|--------------|---------------|--------------|
| 苯胺 | 泡沫、二氧化碳、水 | 松节油 | 喷射水、泡沫 |
| 乙炔 | 水蒸汽、二氧化碳 | 火漆 | 水 |
| 丙酮 | 泡沫、二氧化碳、四氯化碳 | 磷 | 砂、二氧化碳、泡沫、水 |
| 硝基化合物 | 泡沫 | 赛璐璐 | 水 |
| 氯乙烷 | 泡沫、二氧化碳 | 纤维素 | 水 |
| 钾，钠，钙，镁 | 砂 | 橡胶 | 水 |
| 松香 | 水、泡沫 | 煤油 | 泡沫、二氧化碳、四氯化碳 |
| 苯 | 泡沫、二氧化碳、四氯化碳 | 漆 | 泡沫 |
| 重油 | 喷射水、泡沫 | 蜡 | 泡沫 |
| 润滑油 | 喷射水、泡沫 | 石蜡 | 喷射水、二氧化碳 |
| 植物油 | 喷射水、泡沫 | 二硫化碳 | 泡沫、二氧化碳 |
| 石油 | 喷射水、泡沫 | 醇类（高沸点175℃以上） | 水 |
| 醚类（高沸点175℃以上） | 水 | 醇类（高沸点175℃以下） | 泡沫、二氧化碳 |
| 醚类（高沸点175℃以下） | 泡沫、二氧化碳 | | |



泡沫灭火器



二氧化碳灭火器



干粉灭火器

遵守实验规程，
注意实验安全。



上海理工大学
UNIVERSITY OF SHANGHAI FOR SCIENCE AND TECHNOLOGY

实验室安全知识展示

爆炸品及易制爆品安全



凡是受到撞击、摩擦、震动、高热或其他因素的激发，能发生激烈的化学反应，瞬时产生大量的气体和热量，使周围压力急骤上升，发生爆炸，对周围环境造成破坏的物品，称为爆炸品。

► 化学爆炸品分类

化学爆炸是由物质发生化学反应引起，按化学组成为爆炸性化合物和爆炸混合物，爆炸性化合物含有爆炸性原子团。

| 爆炸性原子团 | | |
|----------|--------------|-------------|
| 乙炔类化合物 | $C \equiv C$ | 乙炔银、乙炔汞 |
| 叠氮化合物 | $N \equiv N$ | 叠氮化铅、叠氮化钠 |
| 雷酸盐类化合物 | $N = C$ | 雷酸汞、雷酸银 |
| 氯酸或过氧氯化物 | $O - Cl$ | 氯酸钾、高氯酸铵 |
| 硝基化合物 | $R - NO_2$ | 三硝基甲苯、三硝基苯酚 |
| 硝酸酯类 | $R - ONO_2$ | 硝化甘油、硝化棉 |

► 爆炸品危险特性

- ①爆炸时反应速度快，通常在万分之一秒完成；
- ②释放出大量热量，爆炸时气体产物依靠反应热往往能被加热到数千度；
- ③生成大量的气体，压力往往可达数十万大气压；
- ④敏感度高，遇热、火花、撞击、摩擦等作用极易爆炸；
- ⑤具有毒害性，有些爆炸品在发生爆炸时产生CO、HCN、CO₂、NO₂等有毒或窒息性气体，可从呼吸道、食道、甚至皮肤等进入体内，引起中毒。

► 爆炸品火灾扑救策略

爆炸品着火可用水、空气泡沫、二氧化碳、干粉等扑灭剂施救，最好的灭火剂是水。因为水能够渗透到爆炸品内部，在爆炸品的结晶表面形成一层可塑性的柔软薄膜，将结晶包围起来使其钝感。爆炸品着火首要的就是用大量的水进行冷却，灭火时应注意防毒。

(一) 迅速判断和查明再次发生爆炸的可能性和危险性，紧紧抓住爆炸后和再次发生爆炸之前的有利时机，采取一切可能的措施，全力制止再次爆炸的发生。

(二) 不能用沙土盖压，以免增强爆炸物品爆炸时的威力。

(三) 如果有疏散可能，应立即组织力量及时疏散着火区域周围的爆炸物品，使着火区周围形成一个隔带。

(四) 扑救爆炸物品堆垛时，水流应采用吊射，避免强力水流直接冲击堆垛，以免堆垛倒塌引起再次爆炸。

(五) 灭火人员应积极采取自我保护措施，尽量利用现场的地形、地物作为掩蔽体或尽量采用卧姿等低姿射水，消防车辆不要停靠离爆炸物品太近的水源。

(六) 灭火人员发现有发生再次爆炸的危险时，应立即向现场指挥报告，现场指挥确认后应迅速撤至安全地带。来不及撤退时，应就地卧倒。



上海理工大学
UNIVERSITY OF SHANGHAI FOR SCIENCE AND TECHNOLOGY

实验室安全知识展示

爆炸品及易制爆品安全

爆炸品贮存和使用

- ①专库、限量存储，不得混存;
- ②必须严格管理，库房实行“五双”制度;
- ③保持通风，远离火种、热源，防止阳光直射;防止摩擦、撞击和震动。

根据《危险化学品安全管理条例》（国务院令591号）第23条规定，公安部编制了《易制爆危险化学品名录》（2017年版），现予公布。

| 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,类别3 |
| 1.2 | 发烟硝酸 | | 52583-42-3 | 氧化性液体,类别1 |
| 1.3 | 高氯酸[浓度>72%] | 过氧酸 | 7601-90-3 | 氧化性液体,类别1 |
| | 高氯酸[浓度50%~72%] | | | 氧化性液体,类别1 |
| | 高氯酸[浓度≤50%] | | | 氧化性液体,类别2 |
| 2 硝酸盐类 | | | | |
| 2.1 | 硝酸钠 | | 7631-99-4 | 氧化性固体,类别3 |
| 2.2 | 硝酸钾 | | 7757-79-1 | 氧化性固体,类别3 |
| 2.3 | 硝酸铯 | | 7789-18-6 | 氧化性固体,类别3 |
| 2.4 | 硝酸铷 | | 10377-60-3 | 氧化性固体,类别3 |
| 2.5 | 硝酸钙 | | 10124-37-5 | 氧化性固体,类别3 |
| 2.6 | 硝酸锶 | | 10042-76-9 | 氧化性固体,类别3 |
| 2.7 | 硝酸钡 | | 10022-31-8 | 氧化性固体,类别2 |
| 2.8 | 硝酸银 | 二硝酸银 | 13138-45-9 | 氧化性固体,类别2 |
| 2.9 | 硝酸铟 | | 7761-88-8 | 氧化性固体,类别2 |
| 2.10 | 硝酸铊 | | 7779-88-6 | 氧化性固体,类别2 |
| 2.11 | 硝酸铅 | | 10099-74-8 | 氧化性固体,类别2 |
| 3 氯酸盐类 | | | | |
| 3.1 | 氯酸钠 | | 7775-09-9 | 氧化性固体,类别1 |
| | 氯酸钠溶液 | | | 氧化性液体,类别3* |
| 3.2 | 氯酸钾 | | 3811-04-9 | 氧化性固体,类别1 |
| | 氯酸钾溶液 | | | 氧化性液体,类别3* |
| 3.3 | 氯酸钾 | | 10192-29-7 | 爆炸物,不稳定爆炸物 |
| 4 高氯酸盐类 | | | | |
| 4.1 | 高氯酸锂 | 过氧酸锂 | 7791-03-9 | 氧化性固体,类别2 |
| 4.2 | 高氯酸钠 | 过氧酸钠 | 7601-89-0 | 氧化性固体,类别1 |
| 4.3 | 高氯酸钾 | 过氧酸钾 | 7778-74-7 | 氧化性固体,类别1 |
| 4.4 | 高氯酸铷 | 过氧酸铷 | 7790-98-9 | 爆炸物,1.1项 氧化性固体,类别1 |
| 5 亚硝酸盐类 | | | | |
| 5.1 | 亚硝酸锂 | | 13843-81-7 | 氧化性固体,类别2 |
| 5.2 | 亚硝酸钠 | 红硝钠 | 10588-01-9 | 氧化性固体,类别2 |
| 5.3 | 亚硝酸钾 | 红硝钾 | 7778-50-9 | 氧化性固体,类别2 |
| 5.4 | 亚硝酸铷 | 红硝铷 | 7789-09-5 | 氧化性固体,类别2* |
| 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 | (1)含量≥60% 氧化性液体,类别1 (2)20%≤含量<60% 氧化性液体,类别2 (3)8%≤含量<20% 氧化性液体,类别3 |
| 6.2 | 过氧化锂 | 二氧化锂 | 12031-80-0 | 氧化性固体,类别2 |
| 6.3 | 过氧化钠 | 双氧化钠;二氧化钠 | 1313-60-6 | 氧化性固体,类别1 |
| 6.4 | 过氧化钾 | 二氧化钾 | 17014-71-0 | 氧化性固体,类别1 |
| 6.5 | 过氧化铷 | 二氧化铷 | 1335-26-8 | 氧化性液体,类别2 |
| 6.6 | 过氧化钙 | 二氧化钙 | 1305-79-9 | 氧化性固体,类别2 |
| 6.7 | 过氧化锶 | 二氧化锶 | 1314-18-7 | 氧化性固体,类别2 |
| 6.8 | 过氧化钡 | 二氧化钡 | 1304-29-6 | 氧化性固体,类别2 |
| 6.9 | 过氧化锌 | 二氧化锌 | 1314-22-3 | 氧化性固体,类别2 |
| 6.10 | 过氧化铟 | 过氧化铟;过氧铟 | 124-43-6 | 氧化性固体,类别3 |
| 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] | 过氧乙酸;过氧乙酸;过氧乙酸 | 79-21-0 | 有机过氧化物,F型 |
| | 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,类别3 有机过氧化物,D型 |
| 6.12 | 过氧化二异丙苯[52%≤含量≤100%] | 二枯基过氧化物;过氧化二异丙苯 DCP | 80-43-3 | 有机过氧化物,F型 |
| 6.13 | 过氧化氢苯甲酰 | 过苯甲酰 | 93-59-4 | 有机过氧化物,C型 |
| 6.14 | 超氧化钠 | | 12034-12-7 | 氧化性固体,类别1 |
| 6.15 | 超氧化钾 | | 12030-88-5 | 氧化性固体,类别1 |
| 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,类别1 |
| 7.2 | 钠 | 金属钠 | 7440-23-5 | 遇水放出易燃气体的物质和混合物,类别1 |
| 7.3 | 钾 | 金属钾 | 7440-09-7 | 遇水放出易燃气体的物质和混合物,类别1 |
| 7.4 | 镁 | | 7439-95-4 | (1)粉末;自热物质和混合物,类别1 |

| 序号 | 品名 | 别名 | CAS号 | 主要的燃爆危险性分类 |
|------------------------------|---------------------------|----------------|------------|---|
| 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,类别2 (2)丸状、团块或带状; 易燃固体,类别2 |
| 7.6 | 铝粉 | | 7429-90-5 | (1)有涂层;易燃固体,类别1 (2)无涂层;遇水放出易燃气体的物质和混合物,类别2 |
| 7.7 | 硅铝粉 | | 57485-31-1 | 遇水放出易燃气体的物质和混合物,类别3 |
| 7.8 | 硫磺 | 硫 | 7704-34-9 | 易燃固体,类别2 |
| 7.9 | 锌尘 | | 7440-66-6 | 自热物质和混合物,类别1;遇水放出易燃气体的物质和混合物,类别1 |
| | 锌粉 | | | 自热物质和混合物,类别1;遇水放出易燃气体的物质和混合物,类别1 |
| 7.10 | 金属铝 | | 7440-67-7 | 易燃固体,类别2 |
| | 金属铝粉 | 铝粉 | | 易燃固体,类别1;遇水放出易燃气体的物质和混合物,类别1 |
| 7.11 | 六亚甲基四胺 | 六甲撑四胺;乌洛托品 | 100-97-0 | 易燃固体,类别2 |
| 7.12 | 1,2-乙二胺 | 1,2-二氨基乙烷;乙醇二胺 | 107-15-3 | 易燃液体,类别3 |
| 7.13 | 一甲胺[无水] | 氨基甲烷;甲胺 | 74-89-5 | 易燃气体,类别1 |
| | 一甲胺溶液 | 氨基甲烷溶液;甲胺溶液 | | 易燃液体,类别1 |
| 7.14 | 亚硝酸锂 | 亚硝酸锂 | 16949-15-8 | 遇水放出易燃气体的物质和混合物,类别1 |
| 7.15 | 亚硝酸钠 | 亚硝酸钠 | 16940-66-2 | 遇水放出易燃气体的物质和混合物,类别1 |
| 7.16 | 亚硝酸钾 | 亚硝酸钾 | 13762-51-1 | 遇水放出易燃气体的物质和混合物,类别1 |
| 8 硝基化合物类 | | | | |
| 8.1 | 硝基甲烷 | | 75-52-5 | 易燃液体,类别3 |
| 8.2 | 硝基乙烷 | | 79-24-3 | 易燃液体,类别3 |
| 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 | 1,5-二硝基苯 | | 605-71-0 | 易燃固体,类别1 |
| 8.6 | 1,8-二硝基萘 | | 602-38-0 | 易燃固体,类别1 |
| 8.7 | 二硝基苯酚[干的或含水<15%] | | 25550-58-7 | 爆炸物,1.1项 |
| | 二硝基苯酚溶液 | | | |
| 8.8 | 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,类别1 |
| 8.9 | 2,5-二硝基苯酚[含水≥15%] | | 329-71-5 | 易燃固体,类别1 |
| 8.10 | 2,6-二硝基苯酚[含水≥15%] | | 573-56-8 | 易燃固体,类别1 |
| 8.11 | 2,4-二硝基苯酚钠 | | 1011-73-0 | 爆炸物,1.3项 |
| 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,1.1项 |
| | 硝化纤维素[含氮≤12.6%,含乙醇≥25%] | | | 易燃固体,类别1 |
| | 硝化纤维素[含氮≤12.6%] | | | 易燃固体,类别1 |
| | 硝化纤维素[含水≥25%] | | | 易燃固体,类别1 |
| | 硝化纤维素[含乙醇≥25%] | | | 爆炸物,1.3项 |
| | 硝化纤维素[未改型的,或增塑的,含增塑剂<18%] | | | 爆炸物,1.1项 |
| 硝化纤维素溶液[含氮≤12.6%,含硝化纤维素≤55%] | 硝化棉溶液 | | 易燃液体,类别2 | |
| 9.2 | 4,6-二硝基-2-氨基苯酚钠 | 苦氨酸钠 | 831-52-7 | 爆炸物,1.3项 |
| 9.3 | 高锰酸钾 | 过锰酸钾;灰锰氧 | 7722-64-7 | 氧化性固体,类别2 |
| 9.4 | 高锰酸钠 | 过锰酸钠 | 10101-50-5 | 氧化性固体,类别2 |
| 9.5 | 硝酸钡 | 硝酸钡 | 506-93-4 | 氧化性固体,类别3 |
| 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 | |



上海理工大学
UNIVERSITY OF SHANGHAI FOR SCIENCE AND TECHNOLOGY

实验室安全知识展示

易燃品安全



在《化学品分类和危险性公示通则》(GB13690-2009)中易燃液体是指闪点不高于93℃的液体。易燃液体的燃烧是通过其挥发的蒸气与空气形成可燃混合物，达到一定的浓度后遇火源而实现的。

▶▶ 易燃液体分类

- **低闪点液体(闪点<-18℃)**
例如: 汽油、乙醚、丙酮、乙醛、二硫化碳
- **中闪点液体(-18℃≤闪点<23℃)**
例如: 甲醇、乙醇、苯、甲苯、石油醚
- **高闪点液体(23℃≤闪点≤61℃)**
例如: 煤油、医用碘酒、苯甲醚、氯苯

▶▶ 易燃液体危险特性

- ①高度易燃性、易爆性；
- ②高度流动扩散性(勿敞口存放)；
- ③受热膨胀性(盛装容器应留有5%以上空间)；
- ④强还原性(不能和氧化剂混存)；
- ⑤静电性(不能用塑料桶盛装)；
- ⑥多数易燃液体及其蒸气具有一定的毒害、麻醉性。

▶▶ 易燃液体贮存和使用

- ①最好专柜存放(如通风药品柜) 阴凉通风，不得敞口；
- ②使用时轻拿轻放，防止摩擦撞击。操作过程中室内应保持良好的通风，必要时带防护器具。如有头晕、恶心等症状应立即离开现场。

▶▶ 易燃液体火灾扑救策略

- ①扑救易燃液体火灾应及时掌握危险特性(着火液体的品名、比重、水溶性以及毒性、腐蚀性、沸溢、喷溅等危险性)，以便采取相应的灭火和防护措施；
- ②小面积液体火灾可用干粉、泡沫、二氧化碳灭火器或沙土覆盖。发生在容器内小火情可用湿抹布等埋盖；
- ③扑救毒害性、腐蚀性或燃烧产物毒性较强的易燃液体火灾时必须佩带防毒面具，采取防护措施。如有头晕、恶心等症状应立即离开现场。



上海理工大学
UNIVERSITY OF SHANGHAI FOR SCIENCE AND TECHNOLOGY

实验室安全知识展示

氧化剂及有机过氧化物安全



氧化剂：在氧化还原反应中，获得电子的物质称作氧化剂。

有机过氧化物：过氧化氢中的氢原子被烷基、酰基、芳香基等有机基团置换而形成的含有-O-O-过氧官能团的有机化合物。

► 氧化剂分类

- 根据物质的得电子能力强弱，可将其分为：强氧化剂、中等强度氧化剂与弱氧化剂。
- 按照危险性大小，分为：一级氧化剂和二级氧化剂。
- 按照化学组成为：无机氧化剂和有机氧化剂。
- 按照氧化反应所要求的介质分为以下3类：

酸性介质氧化剂(过氧化氢、过氧乙酸、重铬酸钠、铬酸、硝酸、高锰酸钾、过硫酸铵)

碱性介质氧化剂(次氯酸钠、过碳酸钠、过硼酸钠、过硼酸钾)。

中性氧化剂溴、碘

► 有机过氧化物特征

受热超过一定温度后会分解产生含氧自由基，不稳定、易分解。

► 有机过氧化物用途

化工生产的有机过氧化物主要是用来作合成树脂的聚合引发剂、催化剂。在 高分子材料领域，它可用作自由基聚合的引发剂、接枝反应的引发剂、橡胶和塑料的交联剂、不饱和聚酯的固化剂以及纺丝级聚丙烯制备中的分子量及分子量分布调节剂。





上海理工大学
UNIVERSITY OF SHANGHAI FOR SCIENCE AND TECHNOLOGY

实验室安全知识展示

剧毒品、有毒品安全

▶ 剧毒化学品管理规范

- 购买剧毒品必须向学校保卫处和资产与实验室管理处申请并批准备案，经过当地公安部门审批后，凭许可证向指定的供应商购买。
- 剧毒品管理实行“五双”制度。即双人保管，双锁、双帐、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。
- 剧毒品必须使用专用保险箱(柜)。
- 剧毒品保管实行责任制，“谁主管，谁负责”，责任到人。
- 实验产生的剧毒品废液、废弃物等要妥善保管，不得随意丢弃，掩埋或水冲，按学校有关规定处理。学生使用剧毒品必须由教师带领；临时工作人员不得使用剧毒品。
- 剧毒品不得私自转让、赠送、买卖。如果各单位之间需要相互调剂，必须经过学校相关职能部门审批。
- 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。



☠：剧毒品化学物

● 有毒化学品分类

| 级别 | 毒物名称 |
|------------|---|
| I级（极度危害） | 汞及其化合物、苯、砷及其无机化合物、氯乙烯、铬酸盐与重铬酸盐、黄磷、铍与其化合物、对硫磷、羰基镍、锰及其化合物、八氟异丁烯、氯甲醚、氰化物 |
| II级（高度危害） | 三硝基甲苯、铅及其化合物、二硫化碳、氯、丙烯腈、四氯化碳、硫化氢、甲醛、苯胺、氟化氢、五氯酚及其钠盐、镉及其化合物、敌百虫、钒及其化合物、溴甲烷、硫酸二甲酯、金属镍、甲苯二异氰酸酯、环氧氯丙烷、砷化氢、敌敌畏、光气、氯丁二烯、一氧化碳、硝基苯 |
| III级（中度危害） | 汞及其化合物、苯、砷及其无机化合物、氯乙烯、铬酸盐与重铬酸盐、黄磷、铍与其化合物、对硫磷、羰基镍、锰及其化合物、八氟异丁烯、氯甲醚、氰化物 |
| IV级（轻度危害） | 溶剂汽油、丙酮、氢氧化钠、四氟乙烯、氨 |



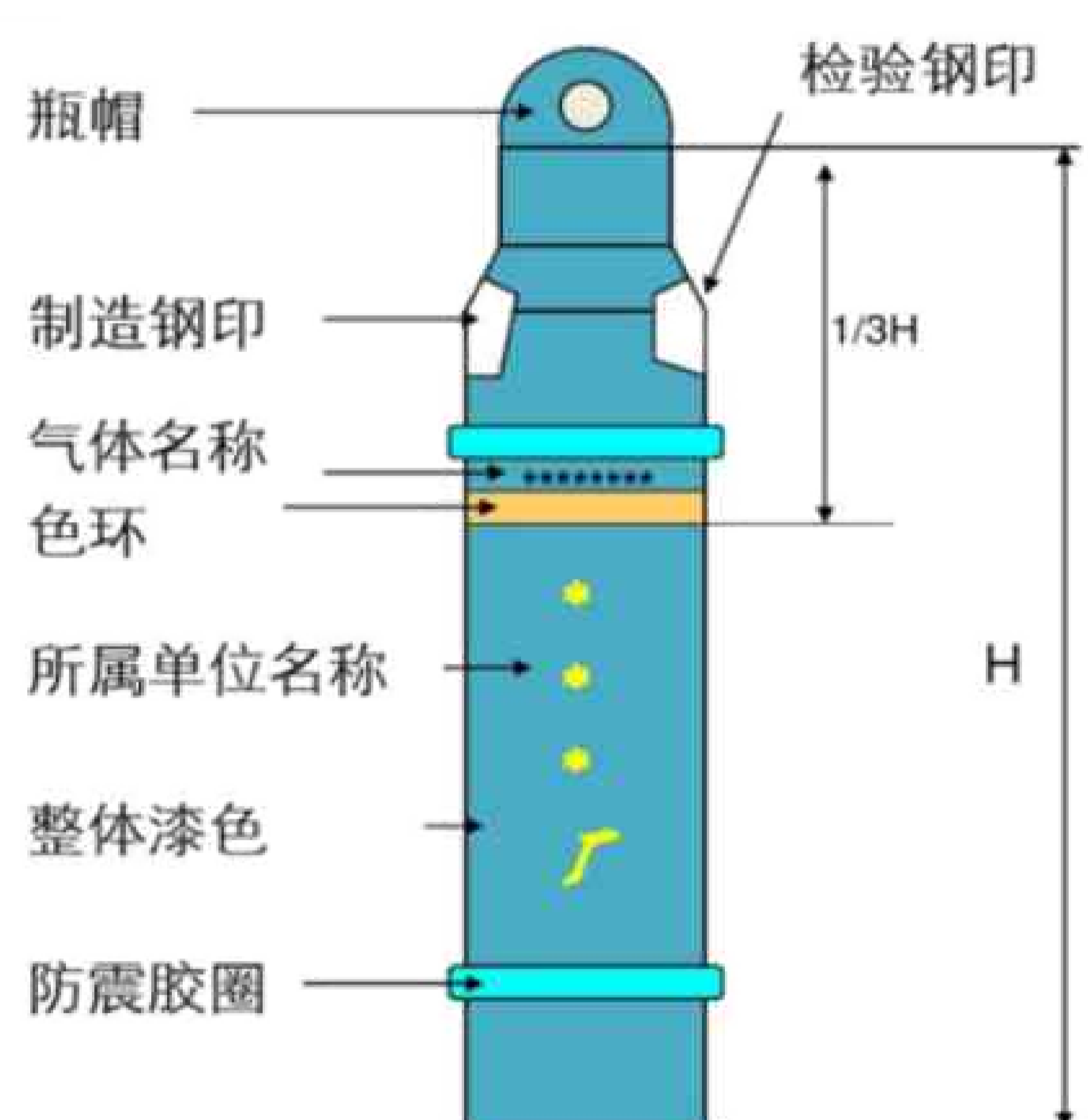
上海理工大学
UNIVERSITY OF SHANGHAI FOR SCIENCE AND TECHNOLOGY

实验室安全知识展示

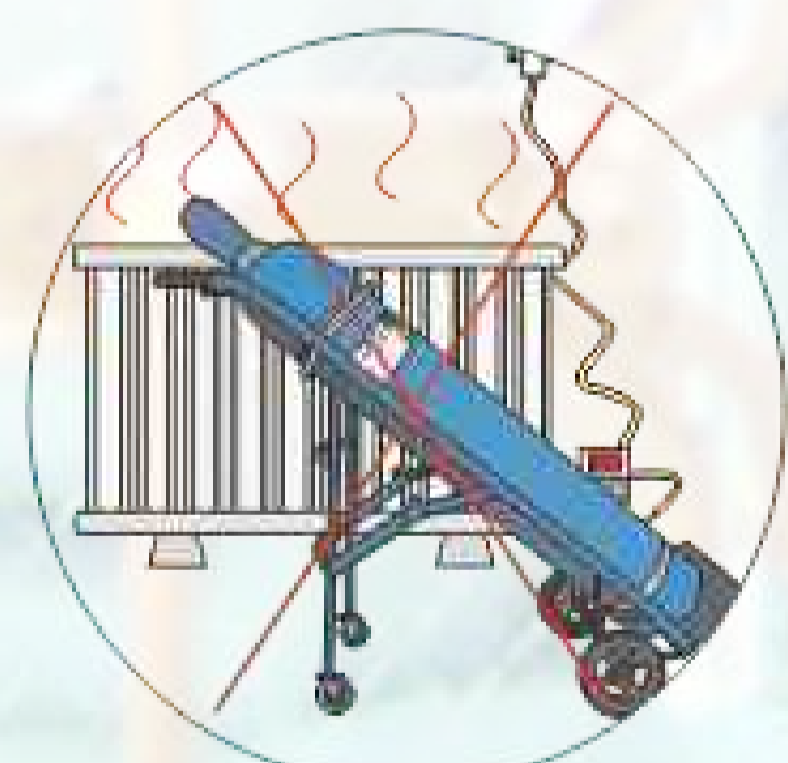
气瓶安全

▶ 实验室气瓶管理制度

- 实验室应到具有市级质监部门颁发气瓶充装许可证的单位租赁气瓶和充装介质。
- 严禁未经批准接受或转让气瓶，严禁实验室自行购买气瓶，自行充装介质。
- 严禁使用已报废、超过检验期限或使用期限的气瓶，更换时，要对气瓶作如下检查：
 - 1) 外观颜色、字样和色环是否符合国家规定，各部件是否完整无损；
 - 2) 是否在使用期限和检验期限内；
 - 3) 气瓶是否有合格证，是否漏气。
- 气瓶不能碰撞、烘烤和曝晒，存放时远离热源，受射线辐照易发生化学反应的介质气瓶应远离放射源或采取屏蔽措施。
- 惰性气体气瓶要固定，可燃性、助燃性、有毒有害等气体气瓶，存放和使用房间还要安装泄漏报警仪。
- 气瓶内气体不得用尽，必须留有剩余压力或重量，永久性气体气瓶剩余压力应不小于0.05 Mpa（表压）；液化气体气瓶应留有不少于0.5%~1.0%规定充装量的剩余气体。
- 气瓶不能碰撞、烘烤和曝晒，存放时远离热源，受射线辐照易发生化学反应的介质气瓶应远离放射源或采取屏蔽措施。



严禁不同气体混放



远离热源

- 惰性气体气瓶要固定，可燃性、助燃性、有毒有害等气体气瓶，存放和使用房间还要安装泄漏报警仪。
- 气瓶内气体不得用尽，必须留有剩余压力或重量，永久性气体气瓶剩余压力应不小于0.05 Mpa（表压）；液化气体气瓶应留有不少于0.5%~1.0%规定充装量的剩余气体。



上海理工大学
UNIVERSITY OF SHANGHAI FOR SCIENCE AND TECHNOLOGY

实验室安全知识展示

生物安全



生物安全的概念：是指避免危险生物因子造成实验室人员暴露，向实验室外扩散并导致危害的综合措施。生物安全贯穿于实验的整个过程，从取样开始到所有潜在危险材料被处理。生物安全面临的对象主要包括实验者本人、操作对象（如动物）、实验者身边的人和环境等。

实验室生物安全 (Laboratory biosafety)：是指以实验室为科研和工作场所时，避免危险生物因子对实验室人员和相关工作人员的危害，对环境的污染和对公众的伤害，为了保证实验研究的科学性，还要保护被实验因子免受污染。

► 生物安全注意事项

● 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，其中生物安全三级和四级实验室需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。

● 各生物实验室不得擅自改建实验室和动物房或变更设置，确需改建或变更设施的，要对生物安全影响进行论证评估，并经政府相关部门批准同意。

● 有关微生物的研究工作应按照生物安全分级分别对应应在生物一级、二级、三级和四级（BSL-1、BSL-2、BSL-3、BSL-4）实验室中进行，开展高致病性微生物的研究工作必须在生物三级和四级实验室中进行，所开展的项目还需报省级卫生、农业主管部门审核批准。

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、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，制定生物安全操作规程；对操作有害材料的行为要进行全程监督和记录，并提供生物安全指导；要负责评估实验室生物材料、样品、药品、化学品及机密资料丢失和被不正当使用等的危险，并采取适当的预防措施。

● 实验动物和病原微生物的采购、领取、保存、使用、处置等各环节的管理要严格按照国家和我院的有关规定执行。



● 对高风险、被污染的材料应严格控制，并按规定进行生物安全操作以及废弃物处理等。

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》的动物房、实验室内进行，严禁在其他场所进行。

● 实验动物需向具有《实验动物生产许可证》的单位购买，购买时需索要动物质量合格证书；遵守“3R”（即“减少、代替和优化”）原则，尽可能用低等动物代替高等动物。

● 生物废弃物应用黄色专用塑料袋进行包装分类收集，粘贴“生物固废标签”，其中，锐器类废弃物需用利器盒或利器桶妥善包装。对于被病原微生物感染过的废弃物，要先进行有效灭菌（灭活）后再处理。



上海理工大学
UNIVERSITY OF SHANGHAI FOR SCIENCE AND TECHNOLOGY

实验室安全知识展示

放射品安全



放射性物质:

放射性比活度大于 $7.4 \times 10^4 \text{Bq/kg}$ 的物品。

▶ 放射性物品分类

根据放射性大小分为：



一级放射性物品

二级放射性物品

三级放射性物品

▶ 放射化学实验室注意事项：

- 放射性工作人员应佩戴个人剂量片，并委托有资质部门定期对从事放射性检测的工作人员开展个人剂量检测。
- 在不影响实验和工作的条件下尽量少用。并在工作中减少与放射性物质接触时间，增长接触距离，采用适当的材料对射线进行遮挡。
- 工作中应穿工作服，戴手套、口罩、帽子，实验操作尽量在通风橱中完成，实验室保持良好的通风和高度清洁。
- 处理含一定放射性浓度的样品时要在瓷盘中操作，并垫上吸水纸，操作完毕废弃物放入放射性废物专用桶中。
- 操作有挥发性的放射性物质以及高活度放射性溶液等，必须在通风橱内进行。
- 严重伤风和外伤时，不准做放射性实验。
- 禁止在实验室饮食。

▶ 放射性事故与防护：

当发生放射性物质遗洒或玷污时，按以下步骤进行：

停止工作

立即停止工作;在安全的情况下，阻止放射性物质继续遗洒。思考是小范围遗洒或大范围遗洒?

警示他人

警示附近的人。如果没有造成人身伤害或严重污染，拨打辐射防护组和环保办电话。

隔离场所

限制人员出入、封闭实验室门窗。用警戒线或绳子划出被污染的区域。

自身检测

检测手、脸、头、袖子、身体、鞋帮和鞋底等区域是否被污染。限制自身活动。

等待救援

报告熟知各种救援方式及联系电话的人。报告导师。

辐射防护

操作 γ 射线的同位素采用铅板、铅衣、铅眼镜等进行防护。操作 β 射线的同位素采用有机玻璃进行防护。



上海理工大学
UNIVERSITY OF SHANGHAI FOR SCIENCE AND TECHNOLOGY

实验室安全知识展示

腐蚀品安全



腐蚀品：
腐蚀品主要是指能灼伤人体组织并对金属、纤维制品等物质造成腐蚀的固体或液体。

▶ 腐蚀品分类

按照化学性质分为:

酸性腐蚀品

如硫酸、硝酸、氢氟酸、氢溴酸、氢碘酸、高氯酸，王水等。

碱性腐蚀品

如氢氧化钠、氢氧化钙、氢氧化钾、硫化钙等。

其他腐蚀品

其他腐蚀品，如二氯乙醛、苯酚钠等。

▶ 腐蚀品化学性质

- 强烈的腐蚀性;
- 强烈的毒性;
- 易燃性:如甲酸、冰醋酸、苯甲酰氯、丙烯酸等。
- 氧化性:如硝酸、硫酸、高氯酸、溴素等，当这些物品接触木屑、食糖、纱布等可燃物时，会发生氧化反应，引起燃烧。

▶ 贮存与使用

- 贮存:阴凉通风，远离火源;酸性腐蚀品应远离氧化剂、遇湿易燃物品;有机腐蚀品严禁接触明火或氧化剂。
- 使用:环境保持良好通风，注意防护如戴防护手套、口罩等;受到腐蚀后用大量水冲洗。



▶ 火灾扑救策略

- 灭火人员穿防护服，戴防护面具，使用隔绝式氧气或空气面具;
- 腐蚀品着火，一般可用雾状水或干砂、泡沫、干粉等扑救，不宜用高压水，以防酸液四溅，伤害扑救人员，遇酸类或碱类腐蚀品最好调制相应的中和剂稀释中和。
- 腐蚀品容器泄漏时应及时堵漏。
- 硫酸、卤化物、强碱等遇水发热、分解或遇水产生酸性烟雾的物品泄漏或着火时，不能用水施救，可用干砂、泡沫、干粉扑救或矿砂吸附。



上海理工大学
UNIVERSITY OF SHANGHAI FOR SCIENCE AND TECHNOLOGY

实验室安全知识展示

废弃物安全



实验室危险废物指的是列入《国家危险废物名录》，在研究、开发和教学活动中，化学和生物实验室产生的废物。包括无机废液、有机废液、废弃化学试剂，含有或直接沾染危险废物的实验室检测样品、废弃包装物、废弃容器、清洗杂物和过滤介质等。

▶ 实验室废物分类

液态废物

固体废物

- 液态废物分为有机废液、无机废液。有机废液分为含卤素有机废液、其他有机废液；
- 无机废液分为含氰废液、含汞废液、重金属废液、废酸、废碱、其他无机废液；
- 固体废物分为废弃化学试剂、废弃包装物、废弃容器、其他固体废物；
- 危险废物分类应具有唯一性，某类废物只能属于上述分类中的具体一类。

▶ 实验室废物收集容器

- 危险废物收集容器材质和衬里要与所盛装的危险废物相容（不相互反应）；
- 液态废物应使用符合相关要求的塑料收集容器，容量应为5L、25L、50L、100L、200L；
- 固体废物的收集容器应满足相应强度要求，且可封闭；
- 废弃化学试剂应存放在原试剂瓶中，保留原标签，并放入满足要求的收集容器中；
- 收集容器应保持完好，破损后应及时更换；
- 收集容器上应粘贴符合要求的标签，标签内容应包括主要成分、危险情况、危险类别标志、安全措施、废物产生单位、地址、电话、联系人、数量、日期等。





上海理工大学
UNIVERSITY OF SHANGHAI FOR SCIENCE AND TECHNOLOGY

实验室安全知识展示

防火防爆

► 一般注意事项

- 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位置，并定期检查更换。
- 实验室内存放的易燃、易爆物品（如氢气、硅烷、纸箱等）必须与电源、热源等保持一定距离，并保证存放安全；实验室严禁烟火。
- 操作、倾倒易燃液体时，应远离火源；使用易燃气体时，要打开通风和泄漏报警装置；严禁使用明火直接加热易燃液体，需要时须在水浴或密封电热板上进行。



- 使用酒精灯时，酒精应不超过其容量的三分之二；不足三分之一时，应添加酒精；熄灭酒精灯时不可吹灭，应用灯帽盖灭。
- 易燃废液不得倒入下水道，以免引起爆炸。
- 可燃气体气瓶与助燃气体气瓶不得混合放置，气瓶要远离热源、明火，禁止碰撞与敲击气瓶，以免气瓶爆炸。
- 实验室大功率用电器需通知专业部门安装，以免超出用电负荷。
- 禁止在走廊上堆放物品，保证消防通道畅通。

► 实验室防爆常识

| 化学物质 | 相互作用的物质 | 产生结果 |
|--------|---------------|-------|
| 浓硝酸、硫酸 | 松节油、乙醇 | 燃烧 |
| 过氧化氢 | 乙酸、甲醇、丙酮 | 燃烧 |
| 高氯酸钾 | 乙醇、有机物；硫磺、有机物 | 燃烧或爆炸 |
| 钾、钠 | 水 | 燃烧或爆炸 |
| 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 |

注：实验前一定要了解所用物质的性质，严禁盲目操作。



上海理工大学
UNIVERSITY OF SHANGHAI FOR SCIENCE AND TECHNOLOGY

实验室安全知识展示

防火防爆

▶ 常见火灾的灭火器选择

| 灭火器类型 | | 水型 | | 干粉型 | | 泡沫型 | 卤代烷型 | | 二氧化碳 |
|-------|---|-----|----|------|------|---------|------|------|------|
| | | 清水 | 酸碱 | 磷酸铵盐 | 碳酸氢钠 | 空气、化学泡沫 | 1211 | 1301 | |
| 火灾种类 | A类火灾（系指固体可燃物如木材、棉、毛、麻、纸张等燃烧的火灾） | 适用 | | 适用 | 不适用 | 适用 | | 适用 | 不适用 |
| | B类火灾（系指甲、乙、丙类可燃性液体如汽油、煤油、柴油、甲醇、乙醇、丙酮等燃烧的火灾） | 不适用 | | 适用 | | 适用 | | 适用 | 适用 |
| | C类火灾（系指可燃性气体如煤气、天然气、甲烷、氢气等燃烧的火灾） | 不适用 | | 适用 | | 不适用 | | 适用 | 适用 |
| | D类火灾（系指燃烧时带电的火灾） | 不适用 | | 适用 | | 不适用 | | 适用 | 适用 |

▶ 常见事故处理方法及注意事项

可燃性气体泄漏

- a、迅速关闭燃气阀门，切断泄漏源；
- b、打开门、窗，流通空气，使房间燃气浓度尽快降低；
- c、迅速疏散附近人员，防止发生爆炸造成人员伤亡。

人身着火

- a、切勿走动或奔跑；
迅速脱下着火衣服，浸入水中或用水脚踩灭、用灭火器扑灭；
 - b、如果衣服无法迅速脱下，可就地打滚把火扑灭；
 - c、如果有他人在场，可用水、衣服、扫帚等协作将火扑灭
- 注：不得用灭火器向人身体上喷射，以免扩大伤势。

电器着火

- a、迅速切断电源，以免发生触电或电器爆炸；
- b、选用干粉灭火器或气体灭火器进行灭火。



安全实验三言两语，
落实不能三心二意。



上海理工大学
UNIVERSITY OF SHANGHAI FOR SCIENCE AND TECHNOLOGY

实验室安全知识展示

用电安全

► 用电注意事项

- 实验室电容量、插座等要满足仪器设备功率需求，并安装空气开关和漏电保护器；大功率的用电设备需由物业管理公司接电。
- 使用前要确认仪器设备状态完好。电器设备等应有良好的散热环境，远离热源、可燃物品，确保接地。接零良好。
- 不得擅自拆改电器线路，不得擅自修理电器设备；不得乱拉、乱接电线，不准使用闸刀开关、木质配电板和花线等。



不私自乱拉电线



- 使用电器设备时，应保持手部干燥。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，触摸通电的设备。
- 对于长期不间断使用的电器设备，需采取必要的安全措施。
- 对于高电压、大电流的危险区域，应张贴警示标识。
- 存放大量易燃易爆化学品的场所，电器开关等要安装防爆设施。
- 发生电器火灾时，切记切断电源后再采取灭火措施。在无法断电的情况下要选用干粉、二氧化碳等不导电灭火剂灭火。

► 触电现场急救

1

使触电者脱离电源：应立即切断电源，可以采用关闭电源开关，用干燥木棍挑开电线或拉下电闸。救护人员注意穿上胶底鞋或站在干燥木板上，想方设法使伤员脱离电源。高压线需移开10米方能接近伤员。



2

检查伤员：触电者脱离电源后，应迅速将其移到通风干燥的地方仰卧，并立即检查伤员情况。

急救并求医：根据受伤情况确定处理方法，对心跳、呼吸停止的，立即就地采用人工心肺复苏方法抢救，并及时拨打120急救电话。应坚持不懈地做心肺复苏，直到医生到达。

权然后知轻重，
度然后知长短。



上海理工大学
UNIVERSITY OF SHANGHAI FOR SCIENCE AND TECHNOLOGY

实验室安全隐患及事故案例

★★★ 水电安全事故 ★★★

● 案例一



2008年5月19日，云南省昆明市某高校生物工程所的两间办公室因电源故障发生火灾，烧毁笔记本电脑3台，台式电脑2台，空调两台等，指导老师与研究生所有研究资料被毁。

● 案例二



2011年3月31日，山东省青岛市某高校化学实验室内因实验仪器夜间未断电导致起火，大火很快将里面的仪器烧毁。

● 案例三



2016年1月10日上午35分左右，北京市某高校科技大厦实验室1011房间内冰箱发生燃烧，燃烧因冰箱电线短路引起自燃所致，大火被及时扑灭，现场无人员伤亡及其他财产损失。

★★★ 火灾事故 ★★★

● 案例一



2012年3月6日下午6点左右，某高校实验楼发生火灾，所幸无人员伤亡，但烟雾弥漫整个大楼，多名被困楼内的人员从三层窗口二层平台疏散到楼外。

● 案例二



2013年5月12日上午10时40分，甘肃省兰州市某高校基础医学院一实验室起火，楼内有学生被困，之后被消防员救出。引发实验室起火的原因是两名正在该实验室做实验的研究生在加热石蜡的过程中，石蜡突然起火并引燃了通风橱的塑料橱壁，造成实验室着火。

● 案例三



2017年7月27日凌晨3点30分，四川省成都市某高校高分子学院副楼313由于插有天平、旋转蒸发仪和烘箱的插座没有关闭导致短路起火。烧毁5间实验室，另有2间受到影响。成都消防4点出动20多台消防车，于6点左右基本扑灭火势。但10点左右现场又发生复燃，消防再次出动扑灭。



上海理工大学
UNIVERSITY OF SHANGHAI FOR SCIENCE AND TECHNOLOGY

实验室安全隐患及事故案例

★★★ 爆炸事故 ★★★

● 案例一



2018年12月26日上午，北京某高校市政环境工程系学生在学校东校区2号楼环境工程实验室，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。

● 案例二



2019年3月21日14时48分，江苏省盐城市响水县陈家港镇化工园区内某化工公司化学储罐发生爆炸事故，并波及周边16家企业。事故造成78人死亡，566人受伤。

● 案例三



2015年4月5日，江苏省某高校化工学院的学生与企业人员一起进行实验，因使用了含量达到爆炸极限且过期的装有甲烷、氧气、氮气的混合气体的气体钢瓶，不幸发生气瓶的爆炸，导致了1人死亡，4人受伤，直接经济损失约200万元。

● 案例四



2015年12月18日，北京市某高校化学系一实验人员在实验室使用氢气瓶的时候，氢气瓶意外爆炸、起火，导致该实验人员受伤死亡。

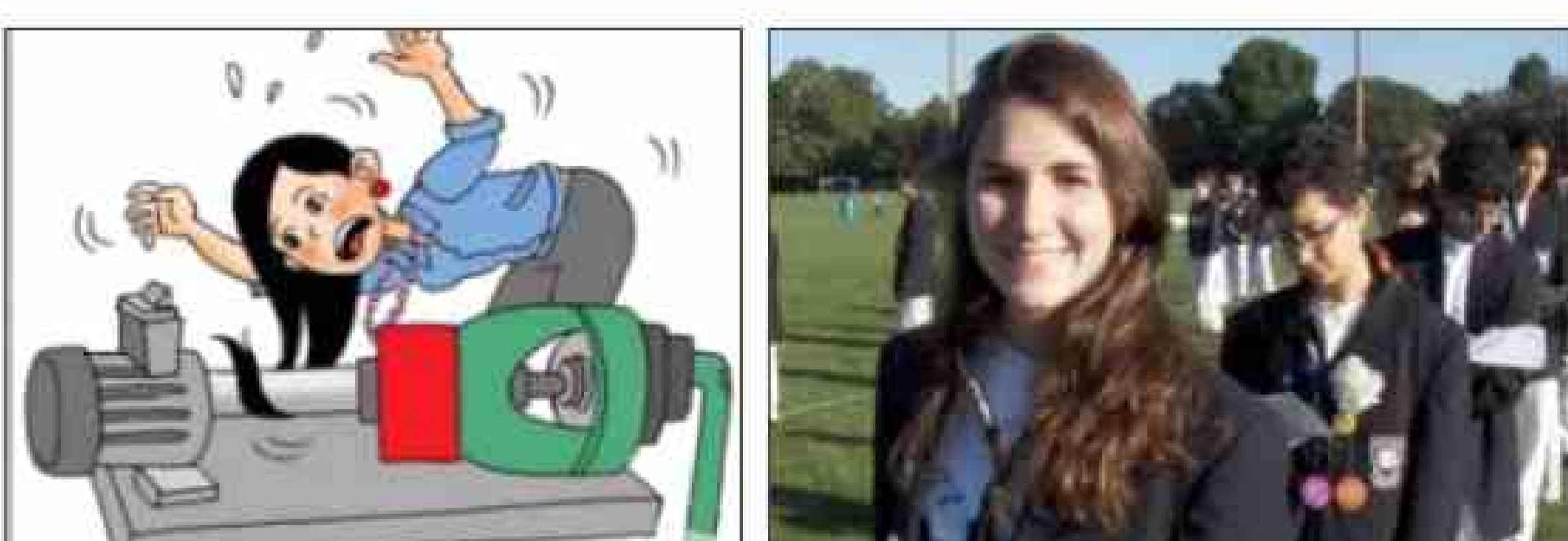
★★★ 机械操作事故 ★★★

● 案例一



2009年7月，浙江省某高校一实验室进行LED屏动平衡调试实验；在高速运转中，出现重心失衡，引起疲劳断裂，整LED屏倾斜离心，击破两层有机玻璃保护层；飞溅的有机玻璃碎片等使得1位老师和2位学生受伤。

● 案例二



2014年4月3日，国外某高校大四学生米歇尔因在实验室独自实验，头发被车床绞缠，颈部受压迫窒息死亡。



上海理工大学
UNIVERSITY OF SHANGHAI FOR SCIENCE AND TECHNOLOGY

实验室安全隐患及事故案例

★★★ 化学药品(剧毒品)事故 ★★★

● 案例一



2013年3月31日下午，上海市某高校医学院林某从实验室偷出剧毒品N-二甲基亚硝铵，并投入寝室饮水机，导致一人死亡。

● 案例二



2014年2月21日，某高校大学生使用他人留下未有明确标识的含钾样品，加入异丙醇，凑上观察时，烧瓶炸裂，导致通风橱烧毁，学生颈部烧伤。

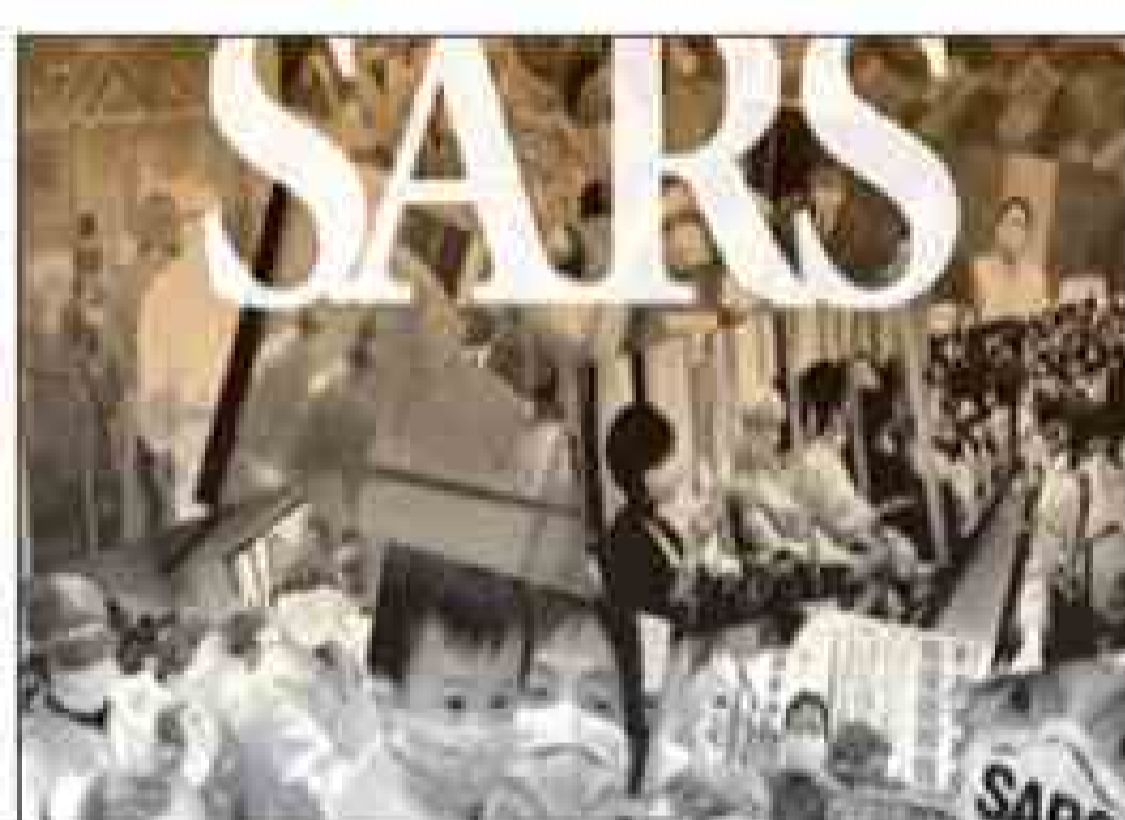
● 案例三



2015年12月5日，上海市某高校实验楼学生因操作不慎，导致烧瓶发生爆炸，引发了小规模起火致使一名男生手部受伤，一名女生被爆溅产生的玻璃碎片击伤眼球。

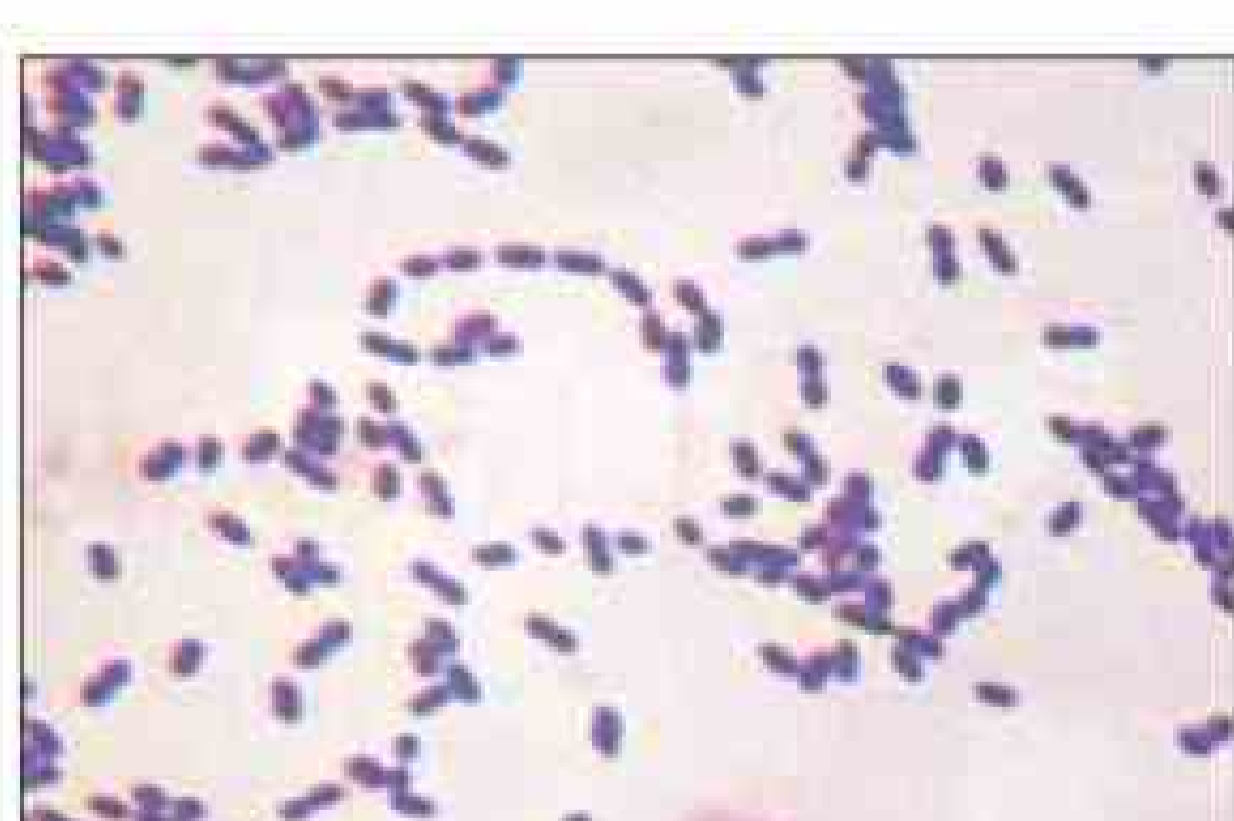
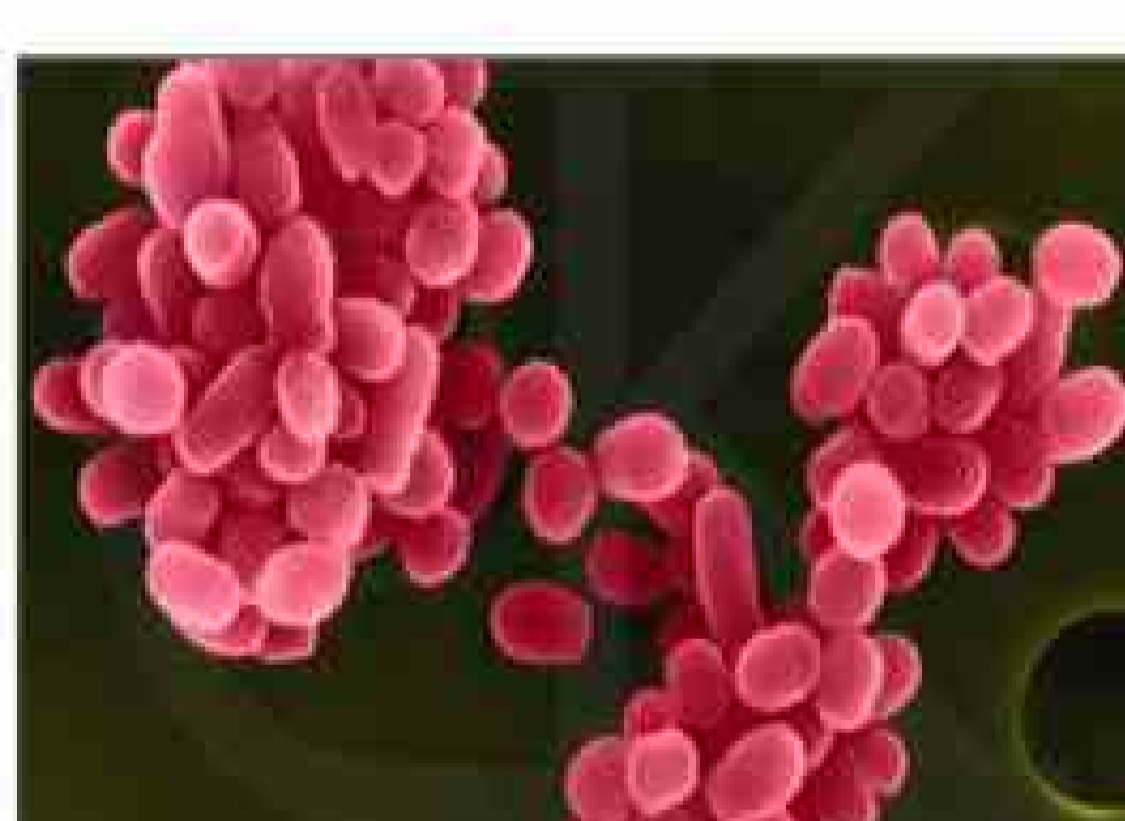
★★★ 生物安全事故 ★★★

● 案例一



2003年12月17日，黑龙江省哈尔滨市某高校一名非典研究人在四级生物安全实验室中因违规操作而感染了病毒。

● 案例二



2009年9月28日，美洲某高校在实验过程中发生1起布氏杆菌感染事件，共感染45人，死亡1人。

● 案例三



2010年12月间的5次解剖实验，导致某高校2011年3月至5月先后有27名学生及1名教师陆续确诊感染布鲁氏杆菌传染病。



上海理工大学
UNIVERSITY OF SHANGHAI FOR SCIENCE AND TECHNOLOGY

实验室事故分析

腐蚀及化学灼伤事故

强碱、强酸和某些强腐蚀性物质与水或其它化学物质发生剧烈反应，大多会产生具有强腐蚀性的烟雾，而吸入粉尘、烟雾等会对人体的呼吸系统造成严重伤害。同时，强碱、强酸以及一些有毒试剂等接触皮肤或裸露的局部器官也会引起人体的局部损伤。灼伤在化学实验过程中是最常见的事故。

爆炸事故

可燃气体与空气混合，当两者比例达到爆炸极限时，受到热源(如电火花)的诱发，就会引起爆炸。使用可燃性液体或气体时，室内通风要良好，严禁同时使用明火，还要防止发生电火花及其它撞击火花。严禁将强氧化剂和强还原剂放在一起。久藏的乙醚使用前应除去其中可能产生的过氧化物。进行容易引起爆炸的实验，应有防爆措施。



火灾事故

化学物质多具易燃性，这些物质遇到火源很可能起火燃烧，易引起火险或火灾。有机溶剂通常具有较强的挥发性，挥发出来的蒸气可以飘移到较远的地方，如果接触到火种，顺着蒸气燃烧，会导致火灾。

中毒事故

实验室使用的化学试剂几乎都有一定的毒性，稍有不慎，就有可能引起中毒事故。中毒又可分为两类：慢性中毒和急性中毒。慢性中毒不容易引起重视，很多症状都是要在中毒积累到一定程度之后才出现，通常为几天或者几个月，有的甚至若干年以后。中毒的症状很难察觉，多数为易怒、失眠、记忆力减退、情绪失常等，通常会未老先衰、早逝等。实验前，应了解所用试剂的毒性及防护措施。操作有毒试剂应在通风橱内进行。有些试剂（如苯、有机溶剂、汞等）能透过皮肤进入人体，应避免与皮肤接触，妥善保管储存，使用时要特别小心。禁止在实验室内喝水、吃东西。饮食用具不要带进实验室，以防毒物污染，离开实验室及饭前要洗净双手。

以防为主，杜绝火灾隐患。了解各类有关易燃易爆物品知识及消防知识。实验室内严禁烟花。发现火险隐患及时报告处理，发现火灾主动扑救，及时报警。实验室使用电炉、电热干燥箱等强电和明火电器，应严格遵守操作规程。实验中采用易燃易爆或新材料、新设备、新工艺必须严格根据使用说明规范操作，并采取相应的预防措施。实验室安全责任人每天离开实验室前，要作必要的安全检查，关好水电。



安全不离口，
规章不离手



上海理工大学
UNIVERSITY OF SHANGHAI FOR SCIENCE AND TECHNOLOGY

实验室安全隐患

危险源

- ★ **危险化学品**：即使最安全的化学药品也有潜在危险；
- ★ **电、设备**：设有加热设备和电器开关，存在火灾和触电的危险；
- ★ **微生物**：致病菌污染的危险；
- ★ **压力容器**：气瓶，高压灭菌锅等；
- ★ **实验过程常见问题**：如若我们在实验室做实验时不小心，意外便容易发生。



不安全的环境

- 各实验室应注重环境卫生，并须保持整洁。
- 为减少尘埃飞扬，洒扫工作应于工作时间外进行。
- 有盖垃圾桶应常清除消毒以保环境清洁。
- 垃圾清除及处理，必须合乎卫生要求，应按指定处所倾倒，不得任意倾倒堆积影响环境卫生。
- 凡有毒性或易燃之垃圾废物，均应特别处理，以防火灾或有害人体健康。
- 窗面及照明器具透光部份均须保持清洁。
- 保持所有走廊、楼梯通行无阻。
- 油类或化学物溢满地面或工作台时应立即擦拭冲洗干净。
- 使用人员应养成有随时拾捡地上杂物之良好习惯，以确保实习场所清洁。
- 垃圾或废物不得堆积于操作地区或办公室内。



不安全的行为

- **防火**
 1. 防止煤气管、煤气灯漏气，使用煤气后一定要把阀门关好；
 2. 乙醚、酒精、丙酮、二硫化碳、苯等有机溶剂易燃，实验室不得存放过多，切不可倒入下水道，以免集聚引起火灾；
 3. 金属钠、钾、铝粉、电石、黄磷以及金属氢化物要注意使用和存放，尤其不宜与水直接接触；
 4. 万一着火，应冷静判断情况，采取适当措施灭火；可根据不同情况，选用水、沙、泡沫、CO₂ 或 CCl₄ 灭火器灭火。
- **防爆(化学药品的爆炸分为支链爆炸和热爆炸)**
 1. 氢、乙烯、乙炔、苯、乙醇、乙醚、丙酮、乙酸乙酯、一氧化碳、水煤气和氨气等可燃性气体与空气混合至爆炸极限，一旦有一热源诱发，极易发生支链爆炸；
 2. 过氧化物、高氯酸盐、叠氮铅、乙炔铜、三硝基甲苯等易爆物质，受震或受热可能发生热爆炸；
 3. 对于防止支链爆炸，主要是防止可燃性气体或蒸气散失在室内空气，保持室内通风良好。当大量使用可燃性气体时，应严禁使用明火和可能产生电火花的电器；
 4. 对于预防热爆炸，强氧化剂和强还原剂必须分开存放，使用时轻拿轻放，远离热源。
- **防灼伤**

除了高温以外，液氮、强酸、强碱、强氧化剂、溴、磷、钠、钾、苯酚、醋酸等物质都会灼伤皮肤；应注意不要让皮肤与之接触，尤其防止溅入眼中。



上海理工大学
UNIVERSITY OF SHANGHAI FOR SCIENCE AND TECHNOLOGY

实验室安全隐患

不安全环境

不安全环境：

指实验室内因各项硬件设备的陈设放置或维护不当而形成的不安全环境。



严禁遮挡实验室门视窗



严禁实验用品随地扔



严禁废液桶无标签



电器电线老旧，易造成漏电或走火引发火灾。



气体钢瓶未固定妥当，造成倾倒、滚动，引发爆炸



因高压灭菌锅维护检查不到位，密封圈爆裂高温蒸汽烫伤实验者。

平安源于**细节**，
细节决定安全！



上海理工大学
UNIVERSITY OF SHANGHAI FOR SCIENCE AND TECHNOLOGY

实验室安全隐患

不安全环境



严禁在实验室中随意摆放生活用品



严禁堆放易燃物



严禁违反卫生要求随意堆放废弃物



严禁试剂、药品杂乱存放



严禁试剂、药品无标签



严禁实验后实验器材随意丢弃



严禁违反《危险化学品禁忌物配存表》存放药品



严禁实验后不清理实验台面

安全实验三言两语，
落实不能三心二意。



上海理工大学
UNIVERSITY OF SHANGHAI FOR SCIENCE AND TECHNOLOGY

实验室安全隐患

不安全行为

实验室中常见的不安全行为包含以下三项：

1.不适当的态度; 2.缺乏知识或技能; 3.不适当的机械或物质的操作行为。



- 1 要穿着适当的个体防护装备。必要时需要经过风淋通道进入实验室。
- 2 不得在实验室吸烟、吃东西、存储食品饮料、嬉笑打闹、奔跑。
- 3 严格执行相关仪器设备的《操作规程》，未经培训及主管批准不得上岗操作。非无人值守的操作，操作人员不得离开。
- 4 保持实验室干净整洁，实验完毕应及时清理实验用品，清洁受影响的场地。时刻保持通道畅通。
- 5 实验室内药品应标识明确。
- 6 实验室废水和固体废弃物应分类存放。超出保存期的药品和样品及时处理。
- 7 剧毒物品、危险和有毒有害物品的存放和使用应遵守相关的《存放和使用规定》。
- 8 易挥发产生有毒有害及腐蚀性气体的操作，应使用通风橱。
- 9 需要使用明火的场合，使用电气的场合，使用气瓶的场合，要遵守相关的《安全规程》。
- 10 熟悉消防器材、劳保用品和医疗用品的位置。熟悉紧急喷淋装置和洗眼器的位置。熟悉水阀、电闸、气阀的位置。发生受伤、中毒、泄漏、火警等紧急事件时，应立即启动实验室突发安全事件《应急预案》。
- 11 下班前，应关闭所有水、电、煤气、通风橱及门窗。无人值守的仪器应有明确标志。
- 12 离开实验室前应用肥皂洗手，必要时可沐浴。实验服不可穿出实验室以外的场所。

科研追求卓越，
安全持续终身。



上海理工大学
UNIVERSITY OF SHANGHAI FOR SCIENCE AND TECHNOLOGY

实验室安全隐患

不安全行为

实验室中常见的不安全行为包含以下三项：

1. 不适当的态度; 2. 缺乏知识或技能; 3. 不适当的机械或物质的操作行为。



严禁实验过程中随意交谈、不按照标准要求穿着工作服



严禁使用标签不明的试剂



严禁使用温度计当做搅拌棒



严禁不带防护用具称取腐蚀性药品



严禁用错误的信息误导他人



严禁用鼻子直接嗅样品气味



严禁长发披散做实验



实验室内严禁饮食

事故在瞬间发生，
安全从点滴做起。