



危险化学品安全管理

主讲人：刘芳



导
入：

2015年8月12日，天津东疆保税港区瑞海国际物流有限公司所属危险品仓库发生爆炸，165人遇难，8人失联，至少129种化学物质爆炸燃烧或泄漏扩散，49人获刑，瑞海董事长被判死缓，给予省部级5人，厅局级22人，县处级22人，科级及以下25人党纪政纪处分。

2016年，中国发生涉危涉化事故**232**起，**死亡199**人，其中，**121**起发生在**运输**环节，**63**起发生在**生产**环节，**23**起发生在**储存**环节，**16**起发生在**使用**环节，**8**起发生在**废弃物处理**环节。一半以上的事故是在运输化学品时发生的，**五分之一**发生在**储存、使用、后处理**环节。

GREENPEACE 绿色和平

2016年 中国发生了多少起 危化品事故？

绿色和平
根据国家相关
部门通报以及媒体
报道，统计了2016年中
国发生的涉危涉化事故。

截至
2016.8.31

事故发生
232起

死亡人数
199人

受伤人
400

平均每月发生29起事故
相当于每10小时就有1人因事故伤亡
其中96起事故，属于危化品事故，占41.38%

已查明的涉事化学物质达99种，其中45种被列入国
监总局等十部委制定的《危险化学品目录（2015版）》
占45.45%

1 事故类型



2 事故发生环节分析



3 事故发生地点

除去道路运输的121起外，前三高的省份分别是江苏、山东、浙江。



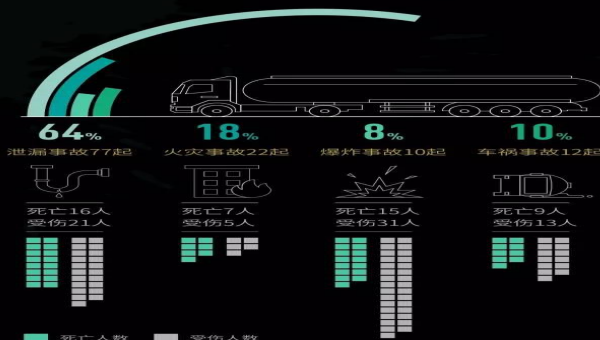
注：道路运输是指事故发生在高速公路、国道、省道等道路，具体在哪些省市地区未做统计。

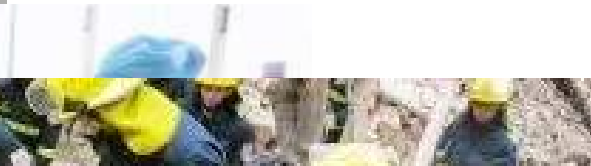
4 事故发生时间



5 运输环节事故伤亡情况

121起事故共造成47人死亡，70人受伤。





中国矿大实验室爆燃事故死伤者中4人为在校生

时事新闻 | 县发现一座古墓，反映唐代人富足生活

·河南一游乐设施空中故障致19人受

实验室事故案例

1. 封管事故

某高校化学实验室的李某在进行试验时，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，幸及时撤离，幸未造成伤害。事故原因：封管密封不严，加热过程中氨水挥发，与硫酸亚铁反应生成易燃易爆物质，导致爆炸。

2. 盐酸气伤人事故

2005年8月2日某军校化学实验室王某、赵某在安装高压釜的紧固件和阀门。在前几日，王某在安装高压釜时，不慎将盐酸溶液溅入眼中，导致眼睛受伤。事故原因：操作不当，盐酸溶液溅入眼中。

3. 误挂

4. 金

2004年，某实验室在进行金矿提炼实验时，由于操作不当，导致实验失败，并造成环境污染。事故原因：操作不当，导致实验失败。

5. 打翻试剂

2010年6月3日下午，兰州一私人化学实验室突然传来一声猛烈的爆炸声，随后浓烟滚滚，火苗随即从烟雾中冒出。随后，浓烟滚滚，火苗随即从烟雾中冒出。事故原因：试剂打翻，导致爆炸。

6. 大学实验室的事故



7. 原子吸收分光光度计爆炸事故

某化验室新进一台3200型原子吸收分光光度计，可该仪器在分析人员调试过程中发生爆炸，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2米多高后崩离3米多远。当场炸到3人，其中2人轻伤，另1人由于一块长约0.5厘米的玻璃射入眼内，而住进医院治疗。

事故原因：分析认为仪器内部用聚乙烯管连接燃气乙炔，可接头处漏气，分析人员在使用过程中安全检查不到位。查明原因后，厂家更换一台新的原子吸收分光光度计，并把仪器内部的连接管全部换成不锈钢管。



乙炔气瓶是利用丙酮将乙炔溶解在丙酮溶剂中贮存的装置：不得将瓶内的气体使用干净，必须留有0.05MPa以上的剩余压力气体。乙炔为易燃易爆物质，因此乙炔瓶使用过程中发现泄露，及时处理。



硅烷、
气体、
氯硅、
有机

事故
废液
经验
注意

小知识

小知识

石油醚是无色、易燃、易爆、有毒、有刺激性气味的液体，比空气重，易挥发。

甲醇与钠反应： $2CH_3OH + Na \rightarrow 2CH_3ONa + H_2$
水与钠反应： $2Na + 2H_2O \rightarrow 2NaOH + H_2$

时间	地点	后果	原因
2008年	美国加州大学洛杉矶分校	1名助理研究员死亡	药品起火
2009年	北京理工大学实验室	实验室爆炸	厌氧培养箱压力不稳
2010年	天津师范大学化学实验室	实验室爆炸，3名学生受伤	药品使用不当
2011年	南开大学	化学实验室爆炸，1人受伤	药品使用不当
2012年	南京大学	药品泄露，多名师生中毒	甲醛泄漏
2013年	南京理工大学	化学实验室爆炸，1人死亡，3人受重伤	药品搬运不当
2014年	江苏常州工程学院	实验室爆炸，1人受伤	
2015年	中国矿大	实验室爆炸，1死4伤	药品爆炸
2015年	清华大学	化学系实验室爆炸，1名博士死亡	
2015年	安徽一中学	实验室爆炸 3名教师受伤	药品使用不当
2016年	东华大学（上海）	生物实验室爆炸，2人受重伤	药品爆炸
2017年	复旦大学	实验室爆炸，1人受伤	

为何近年各高校实验室爆炸事件频发？

血的教训表明，

- ◆ 危险化学品药品的安全管理及使用不容忽视！
- ◆ 安全教育迫在眉睫！

警钟长鸣！！！！



危险化学品安全管理

一

危险化学品总论

二

危险化学品的分类、标志及
危险性评估

三

危险化学品的管理

四

危险化学品的安全防护

五

实验室三废处理

六

化学品事故的应急处理

危险化学品总论

1.1 危险化学品（GHS）定义

指具有**爆炸、易燃、毒害、腐蚀、放射性**等性质,在生产、经营、储存、运输、使用和废弃物处置过程中, **容易造成人身伤亡和财产损毁**而需要**特别防护**的化学品。（危险化学品安全管理条例）



危险化学品的总论

1.2 危险化学品相关法律法规



一、国家法律

1. 中华人民共和国放射性污染防治法（国家主席令第6号）
2. 中华人民共和国固体废物污染环境防治法（国家主席令第31号）

二、国家法规

1. 中华人民共和国危险化学品管理条例（国务院令第190号）
2. 中华人民共和国石油天然气管道保护条例（国务院令第313号）
3. 中华人民共和国危险化学品安全管理条例（国务院令第344号）
4. 中华人民共和国使用有毒物品作业场所劳动保护条例（国务院令第352号）
5. 中华人民共和国危险废物经营许可证管理办法（国务院令第408号）
6. 中华人民共和国易制毒化学品管理条例（国务院令第445号）
7. 中华人民共和国民用爆炸物品管理条例（国务院令第466号）
8. 中华人民共和国放射性同位素与射线装置放射防护条例（国务院令第449号）

三、部门规章及文件

1. 中华人民共和国船舶载运危险货物安全监督管理规定（交通部令[2003]第10号）
2. 中华人民共和国气瓶安全监察规定（国家质检总局令[2003]第46号）
3. 中华人民共和国水路危险货物运输规则（交通部令[1996]第10号）
4. 中华人民共和国港口危险货物管理规定（交通部令[2003]第9号）
5. 中华人民共和国道路危险货物运输管理规定（交通部令[2005]第9号）
6. 关于加强危险货物申报管理工作的通知（港监字[1996]217号）
7. 关于海洋石油作业安全监管及危险化学品经营许可证问题的批复（安监管海字[2004]17号）
8. 关于转发国家安全生产监督管理局《关于海洋石油作业安全监管及危险化学品经营许可证问题的批复》的通知（海油安字[2004]5号）
9. 中华人民共和国危险化学品登记管理办法（国家经济贸易委员会令[2002]第35号）
10. 中华人民共和国危险化学品经营许可证管理办法（国家经济贸易委员会令[2002]第36号）
11. 中华人民共和国危险化学品包装物、容器定点生产管理办法（国家经济贸易委员会令[2002]第37号）
12. 爆炸危险场所安全规定（劳部发[1995]56号）

四、标准

1. 重大危险源辨识（GB 18218-2000）
2. 化学品安全技术说明书编写规定（GB 16483-2000）
3. 化学品安全标签编写规定（GB 15258-1999）
4. 常用化学危险品贮存通则（GB 15603-1995）
5. 易燃易爆性商品储藏养护技术条件（GB 17914-1999）
6. 腐蚀性商品储藏养护技术条件（GB 17915-1999）
7. 毒性商品储藏养护技术条件（GB 17916-1999）
8. 危险货物分类和品名编号（GB 6944-86）
9. 常用危险化学品的分类及标志（GB 13690-92）
10. 危险货物包装标志（GB 190-90）
11. 包装储运图示标志（GB 191-2000）
12. 危险货物运输包装通用技术条件
13. 危险货物运输包装类别划分原则（GB/T 15098-94）
14. 危险货物品名表（GB 12268-1999）
15. 危险化学品名录（2002年版）
16. 剧毒化学品目录（2002年版）
17. 关于印发《剧毒化学品目录（2002年版）补充和修正表》的通知
18. 高毒物品目录（2003年版）
19. 国家危险废物名录

五、国际公约

1. 作业场所安全使用化学品公约（170号国际公约）
2. 作业场所安全使用化学品建议书（177号建议书）

危险化学品总论

1.2 危险化学品相关法律法规

- ◆ 中华人民共和国放射性污染防治法（国家主席令第6号）
- ◆ 中华人民共和国固体废物污染环境防治法（国家主席令第31号）
- ◆ **中华人民共和国监控化学品管理条例**（国务院令第190号）
- ◆ 中华人民共和国使用有毒物品作业场所劳动保护条例（国务院令第352号）
- ◆ 中华人民共和国危险废物经营许可证管理办法（国务院令第408号）

危险化学品总论

1.2 危险化学品相关法律法规

- ◆ **中华人民共和国危险化学品安全管理条例**（国务院令344号）
- ◆ **中华人民共和国易制毒化学品管理条例**（国务院令445号）
- ◆ 中华人民共和国气瓶安全监察规定（国家质检局令[2003]第46号）
- ◆ **中华人民共和国危险化学品登记管理办法**（国家经济贸易委员会令[2002]第35号）
- ◆ 中华人民共和国危险化学品经营许可证管理办法（国家经济贸易委员会令[2002]第36号）

危险化学品总论

1.2 危险化学品相关法律法规

《危险化学品安全管理条例》于2002年1月9日国务院第52次常务会议通过，自2002年3月15日起施行。

其中第一章第四条规定：危险化学品单位从事生产、经营、储存、运输、使用危险化学品或者处置废弃危险化学品活动的人员，必须接受有关法律、法规、规章和安全知识、专业技术、职业卫生防护和应急救援知识的培训，并经考核合格，方可上岗作业。



危险化学品的分类、标志及危险性评估

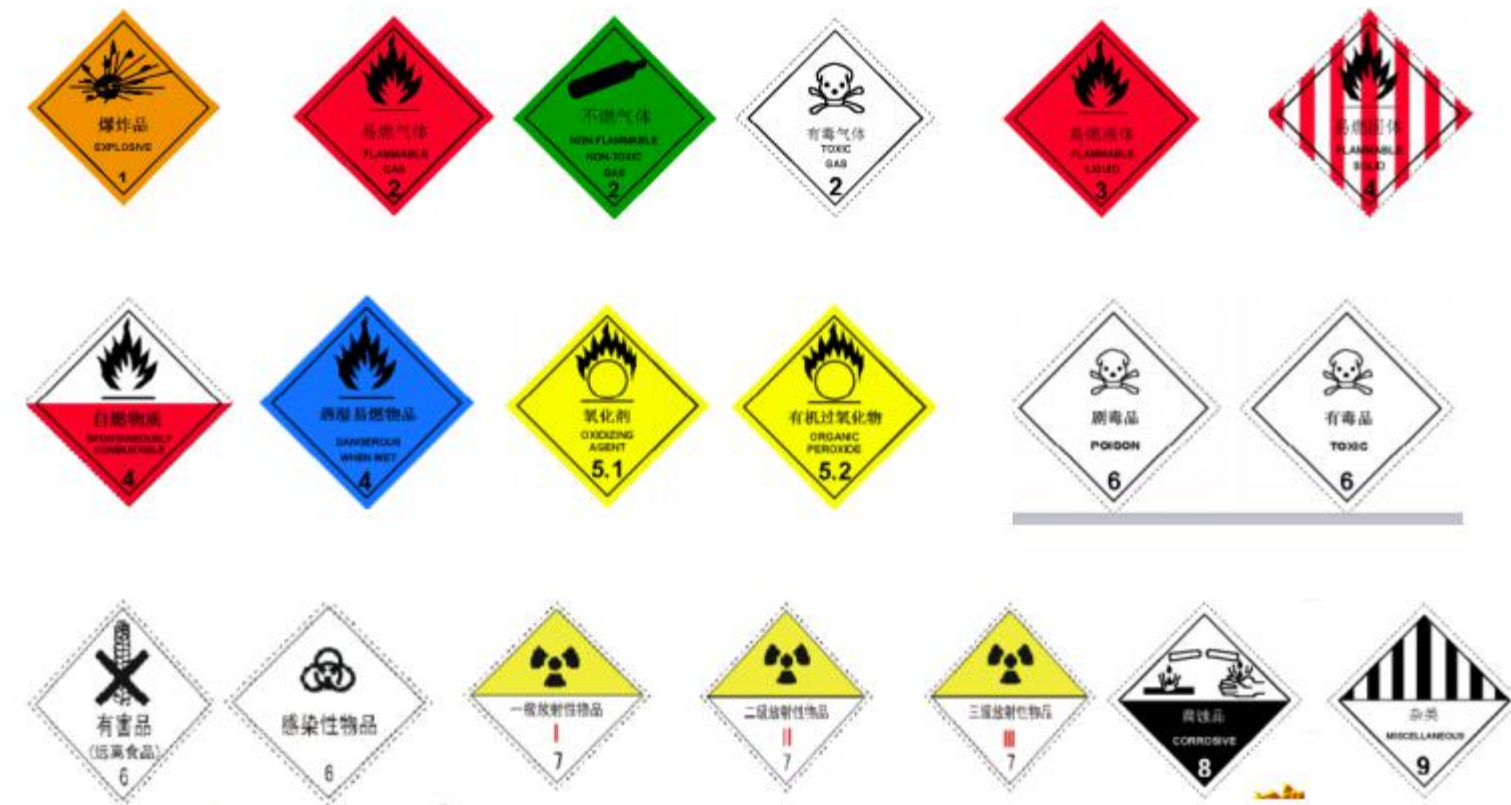
2.1 危险化学品分类

《危险货物分类和品名编号》（GB6944-2012）

- ① 爆炸品
- ② 压缩气体和液化气
- ③ 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 毒害品和感染性物品
- ⑦ 放射性物品
- ⑧ 腐蚀品
- ⑨ 杂项危险物质和物品，包括危害环境物质

危险化学品的分类、标志及危险性评估

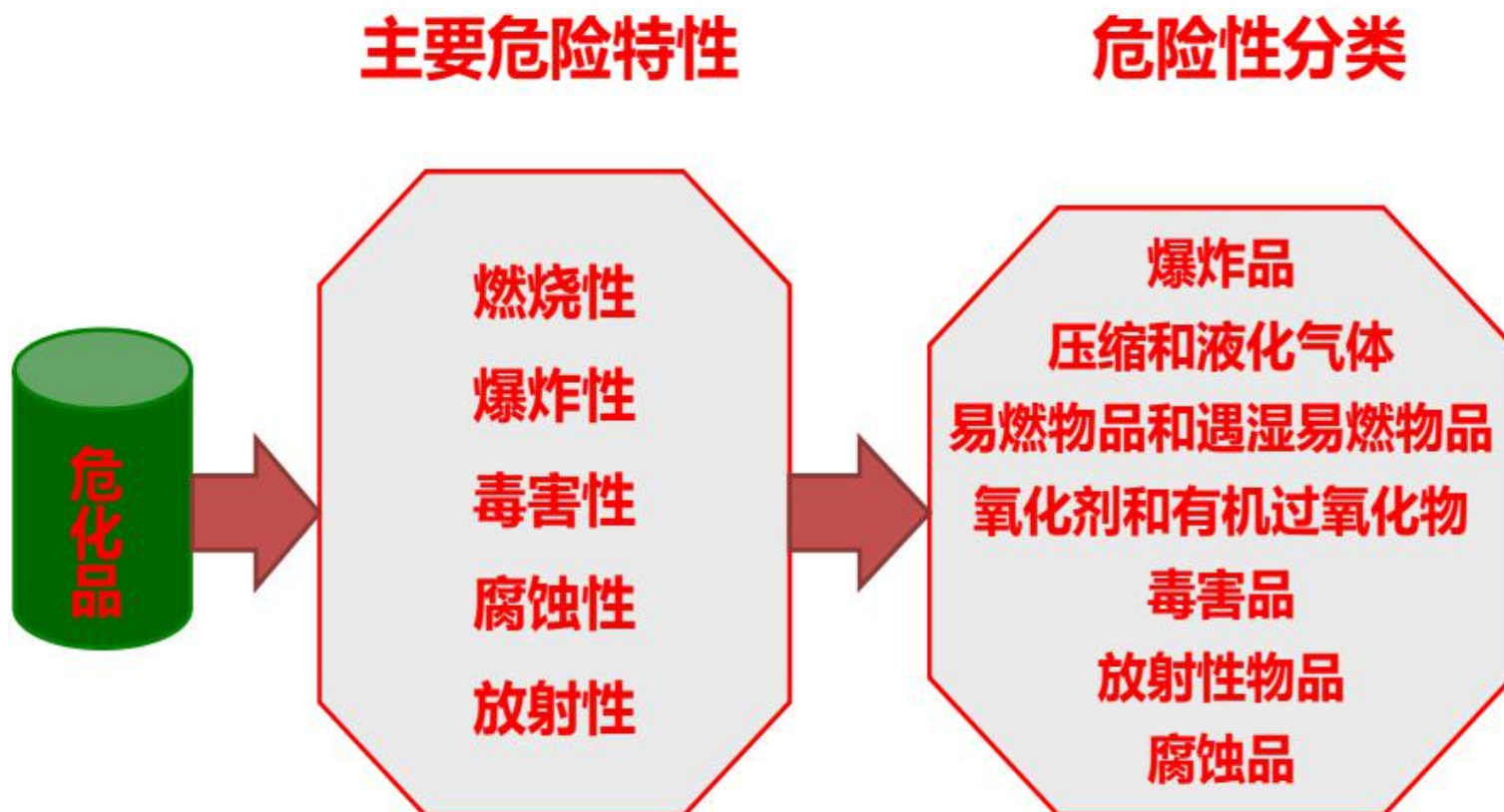
2.2危险化学品标签





危险化学品的分类、标志及危险性评估

2.3 危险化学品危险性分类





二 危险化学品的分类、标志及危险性评估

2.3 危险化学品危险性分类

爆炸品



本类化学品指在外界作用下（如受热、受摩擦、撞击等），能发生剧烈的化学反应，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，不包括无整体爆炸危险，但具有燃烧、抛射及较小爆炸危险的物品。



危险化学品的分类、标志及危险性评估

2.3 危险化学品危险性分类

压缩气体和液化气体

本类化学品系指压缩、液化或加压溶解的气体，并应符合下述两种情况之一者：

- ☐ 临界温度低于 50°C 时，或在 50°C 时，其蒸气压力大于 294kPa 的压缩或液化气体；
- ☐ 温度在 21.1°C 时，气体的绝对压力大于 275kPa ，或在 54.4°C 时，气体的绝对压力大于 715kPa 的压缩气体；或在 37.8°C 时，雷德蒸气压力大于 275kPa 的液体气体或加压溶解气体。

本类物品当受热、撞击或强烈震动时，容器内压会急剧增大，致使容器破裂爆炸，或导致气瓶阀门松动漏气，酿成火灾或中毒事故。按其性质分为以下三项：



危险化学品分类、标志及危险性评估

2.3 危险化学品危险性分类

压缩气体和液化气体



有毒气体（毒性指标同第六类）如一氧化氮、氯气、氨等。



不燃气体（无素、不燃气体包括助燃气体）如：压缩空气、氮气等



易燃气体，如氢气、一氧化碳、甲烷等。





二 危险化学品的分类、标志及危险性评估

2.3 危险化学品危险性分类

可燃气体、可燃蒸气的爆炸极限

品名	爆炸极限
氢气	4.0% ~75%
一氧化碳	12.5% ~74.2%
氨	15.5% ~27%
乙醇	4.3% ~19.0%
环氧乙烷	3.0% ~80%
乙炔	2.1% ~80%
丙烯	2% ~11%

爆炸下限越低，爆炸极限范围越宽，危险性越大。

△气体高压爆炸（无氧）

乙炔（2atm, 遇火星爆炸， $>1.5\text{Mpa}$ ，无任何能量引发即会爆炸），乙炔、环氧乙烷、丙烯、一氧化氮等。



危险化学品分类、标志及危险性评估

2.3 危险化学品危险性分类

易燃液体



低闪点液体：闪点 $< -18^{\circ}\text{C}$

如：乙醚（闪点为 -45°C ）

乙醛（闪点为 -38°C ）等；

中闪点液体： $-18^{\circ}\text{C} \leq \text{闪点} < 23^{\circ}\text{C}$

如：苯（闪点为 -11°C ）

乙醇（闪点为 12°C ）等；

高闪点液体： $23^{\circ}\text{C} \leq \text{闪点} < 61^{\circ}\text{C}$

如：丁醇（闪点为 35°C ）

氯苯（闪点为 28°C ）等。



二 危险化学品的分类、标志及危险性评估

2.3 危险化学品危险性分类

易燃固体、自燃物品和遇湿易燃物品

本品易引起和促成火灾，按期燃烧特性分为以下三项：

易燃固体：指燃点低、对热、撞击、摩擦敏感，易被外部火源点燃，燃烧迅速，并可能散发出有毒烟雾或有毒气体的固体。如：红磷、硫磺等；

自燃物品：指自燃点低，在空气中易于发生氧化反应，放出热量，而自行燃烧的物品，如：白磷、三乙基铝等；

遇湿易燃物品：指遇水或受潮时，发生剧烈化学反应，放出大量的易燃气体和热量的物品。有些不需明火即能燃烧或爆炸。如：钠、钾等。



危险化学品的分类、标志及危险性评估

2.3 危险化学品危险性分类

氧化剂和有机过氧化物

- 氧化剂：指处于高氧化态，具有强氧化性，易分解并放出氧和热量的物质。包括含有过氧基的无机物，其本身不一定可燃，但能导致可燃物的燃烧；与粉末状可燃物能组成爆炸性混合物，对热、震动或磨擦较为敏感。按其危险性大小，分为一级氧化剂和二级氧化剂。如：过氧化钠、高锰酸钾等。



有机过氧化物：指分子结构中含有过氧键的有机物，其本身易燃易爆、极易分解，对热、震动和磨擦极为敏感。如：过氧化苯甲酰、过氧化甲乙酮等。





危险化学品的分类、标志及危险性评估

2.3 危险化学品危险性分类

毒害品和感染性物品

系指进入肌体后，累积一定量，能与体液和组织发生生物化学作用或生物物理作用，扰乱或破坏肌体的正常生理功能，引起暂性或持久性的病理改变，甚至危及生命的物品。

具体指标：

经口： $LD_{50} \leq 500 \text{mg/kg}$ (固体)

$LD_{50} \leq 2000 \text{mg/kg}$ (液体)

经皮 (24h接触)： $LD_{50} \leq 1000 \text{mg/kg}$

吸入： $LC_{50} \leq 10 \text{mg/L}$ (粉尘、烟雾)

该类分为毒害品、感染性物品2项。
毒害品如：氰化钠、氰化钾、砷酸盐等。



二 危险化学品的分类、标志及危险性评估

2.3 危险化学品危险性分类

毒品分三级：



经口： $LD_{50} \leq 5\text{mg/kg}$
经皮： $LD_{50} \leq 40\text{mg/kg}$
粉尘、烟雾或蒸气吸入
1h： $LC_{50} \leq 0.5\text{mg/L}$



经口： $5\text{mg/kg} < LD_{50} \leq 50\text{mg/kg}$
经皮： $40\text{mg/kg} < LD_{50} \leq 200\text{mg/kg}$
粉尘、烟雾或蒸气吸入
1h： $0.5\text{mg/l} < LC_{50} \leq 2\text{mg/l}$

固体经口： $50\text{mg/kg} < LD_{50} \leq 500\text{mg/kg}$
液体经口： $50\text{mg/kg} < LD_{50} \leq 2000\text{mg/kg}$
经皮 (24h)： $200\text{mg/kg} < LD_{50} \leq 1000\text{mg/kg}$
粉尘、烟雾或蒸气吸入1h：
 $2\text{mg/l} < LD_{50} \leq 100\text{mg/l}$





危险化学品分类、标志及危险性评估

2.3 危险化学品危险性分类

放射性物品



放射性物品是指放射性比活度大于 $7.4 \times 10^4 \text{ Bp/kg}$ 的物品。按其放射性大小细分为一级放射物品、二级放射物品和三级放射物品。



危险化学品的分类、标志及危险性评估

2.3 危险化学品危险性分类

腐蚀品

腐蚀品是指能灼伤人体组织并对金属等物品造成损坏的固体或液体。与皮肤接触在4小时内出现可见坏死现象，或温度在55℃时，对20号钢的表面均匀年腐蚀率超过6.25mm/年的固体或液体。

该类按化学性质分为三项：

- 酸性腐蚀品

如：硫酸、硝酸、盐酸等；

- 碱性腐蚀品

如：氢氧化钠、氢氧化钾、乙醇钠等；

- 其他腐蚀品

如：亚氯酸钠溶液、氯化铜、氯化锌等。



2.4 危险化学品主要危害



火灾与爆炸



中毒



环境污染



二 危险化学品的分类、标志及危险性评估

2.4 危险化学品主要危害

《化学品分类和危险性公示通则》

(**GB13690-2009**)，2009年6月21日发布，

2010年5月1日实施。

根据该标准，化学品按**物理危害、健康危害、环境危害**共分为**27**大类。



二 危险化学品的分类、标志及危险性评估

2.4 危险化学品主要危害

危险货物分类及品名编号（GB6944-2012）

物理危害分为**16**类，即：

- | | |
|------------------------|-------------------------------|
| 1). 爆炸物； | 9). 自燃液体； |
| 2). 易燃气体； | 10). 自燃固体； |
| 3). 易燃气溶胶； | 11). 自热物质及其混合物； |
| 4). 氧化性气体； | 12). 遇水放出易燃气体的物质及其混合物； |
| 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). 自反应物质及其混合物； | 16). 金属腐蚀物。 |

2.4 危险化学品主要危害

危险货物分类及品名编号（GB6944-2012）

健康危害分为**10**类，即：

- | | |
|------------------------------|---------------------------------|
| 1). 急性毒性； | 6). 致癌性； |
| 2). 皮肤腐蚀/刺激； | 7). 生殖毒性； |
| 3). 严重眼睛损伤/
眼睛刺激性； | 8). 特定靶器官系统毒性 -
单次暴露； |
| 4). 呼吸或皮肤过敏； | 9). 特定靶器官系统毒性 -
重复暴露； |
| 5). 生殖细胞突变性； | 10). 对呼吸道的危害（新增） |

对环境的危害有**1**类：

- 1)** 对水环境的危害；



二 危险化学品的分类、标志及危险性评估

2.4 危险化学品主要危害

- 常见毒性化学品对人体器官的影响



苯

影响神经系统
破坏造血机能

四氯
化碳

影响神经系统
造成肝损害

甲醛

影响神经系统
破坏视神经

铅

神经、消化、
造血、肾损害

汞

腐蚀，肾、肝
生殖系损害

锰

金属烟热、尘
肺、精神损害

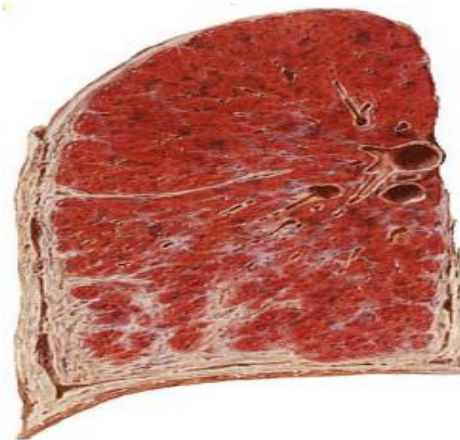


危险化学品的分类、标志及危险性评估

2.4 危险化学品主要危害

▲致癌

长期接触一定的化学物质可能引起细胞的无节制生长，形成癌性肿瘤。这些肿瘤可能在第一次接触这些物质以后许多年才表现出来，这一时期被称为潜伏期，一般为4-40年。





危险化学品的分类、标志及危险性评估

2.4 危险化学品主要危害

▲致畸

接触化学物质可能对未出生胎儿造成危害，干扰胎儿的正常发育，在怀孕的前三个月，脑、心脏、胳膊和腿等重要器官正在发育，从而导致胎儿畸形。





二 危险化学品的分类、标志及危险性评估

2.4 危险化学品主要危害

▲致突变

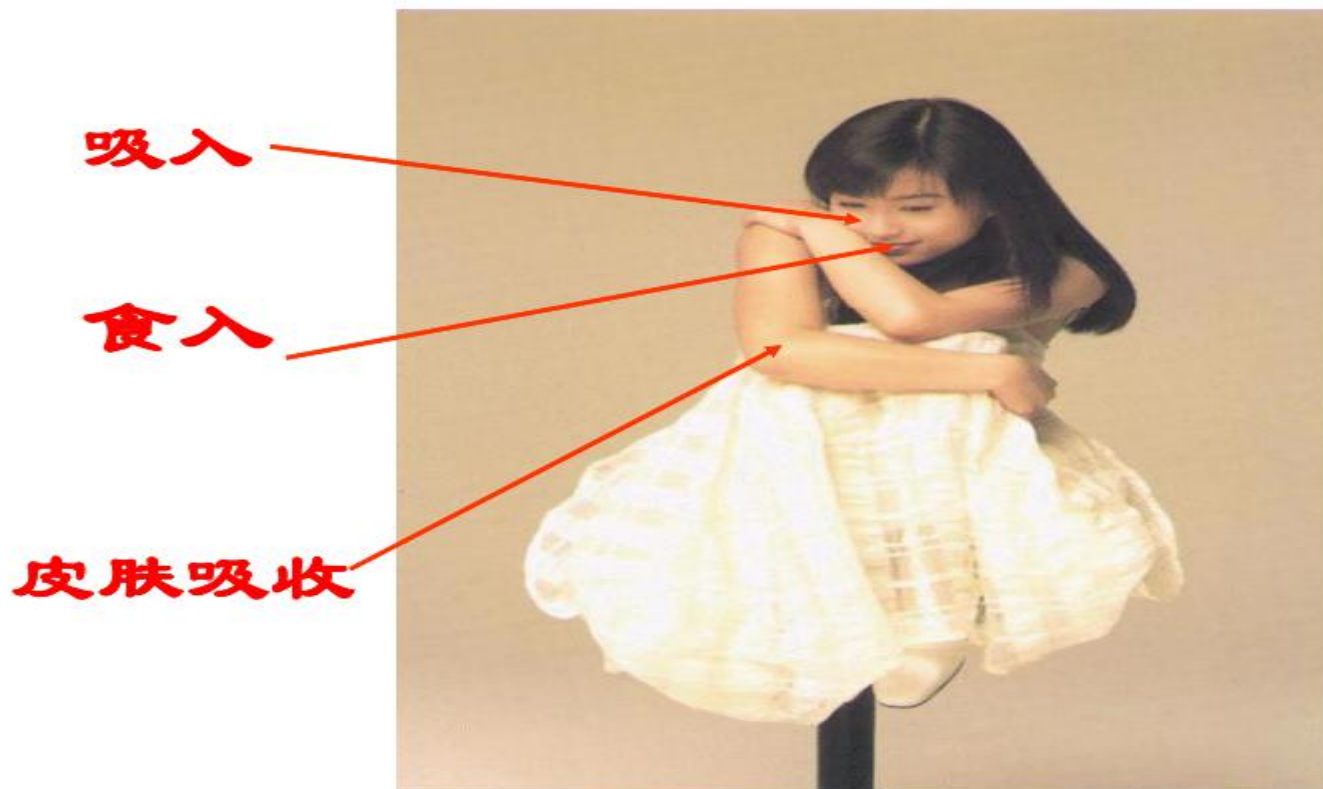
某些化学品可引起接触者基因发生改变而对遗传造成影响，导致后代发生不希望出现的变化。一些实验结果表明80%-85%的致癌化学物质对后代有影响。



二 危险化学品的分类、标志及危险性评估

2.4 危险化学品主要危害

毒性化学品进入人体的途径



危险化学品分类、标志及危险性评估

2.4 危险化学品主要危害



呼吸道

呼吸道是工业生产中毒物进入体内的最重要的途径。凡是以气体、蒸气、雾、烟、粉尘形式存在的毒物，均可经呼吸道侵入体内。通过呼吸道吸收最重要的影响因素是其在空气中的浓度，浓度越高，吸收越快。



皮肤吸收

毒物经皮肤吸收引起中毒亦比较常见。脂溶性毒物经表皮吸收后，还需有水溶性，才能进一步扩散和吸收，所以水、脂皆溶的物质（如苯胺）易被皮肤吸收。



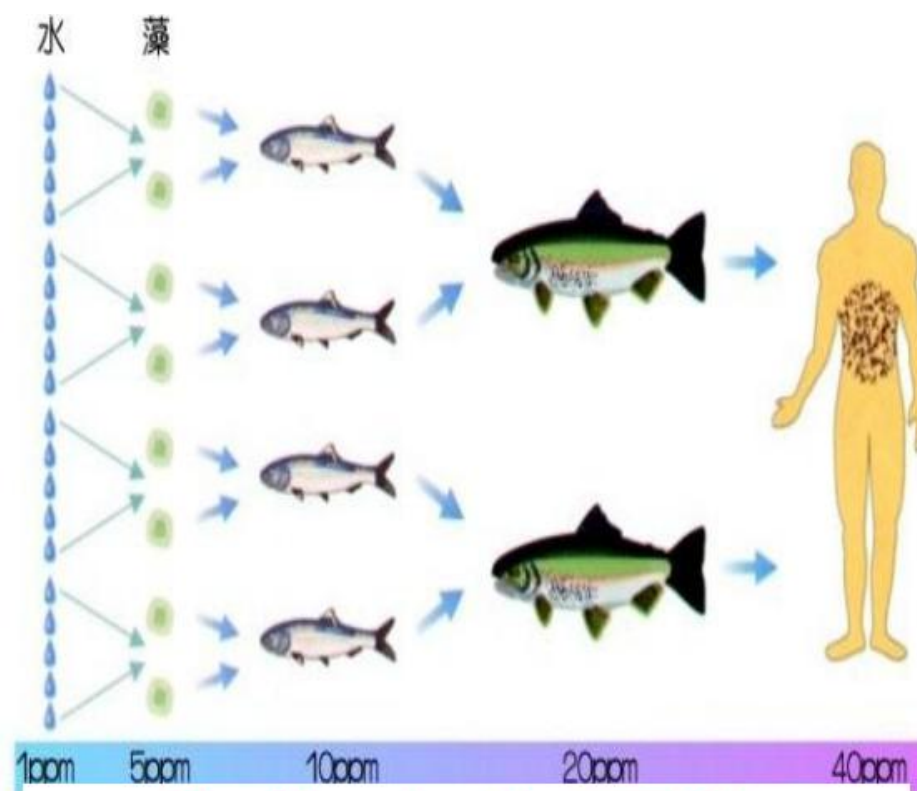
消化道

毒物经消化道吸收多半是由于个人卫生习惯不良，手沾染的毒物随进食、饮水或吸烟等而进入消化道。进入呼吸道的难溶性毒物被清除后，可经由咽部被咽下而进入消化道。

危险化学品分类、标志及危险性评估

2.4 危险化学品主要危害

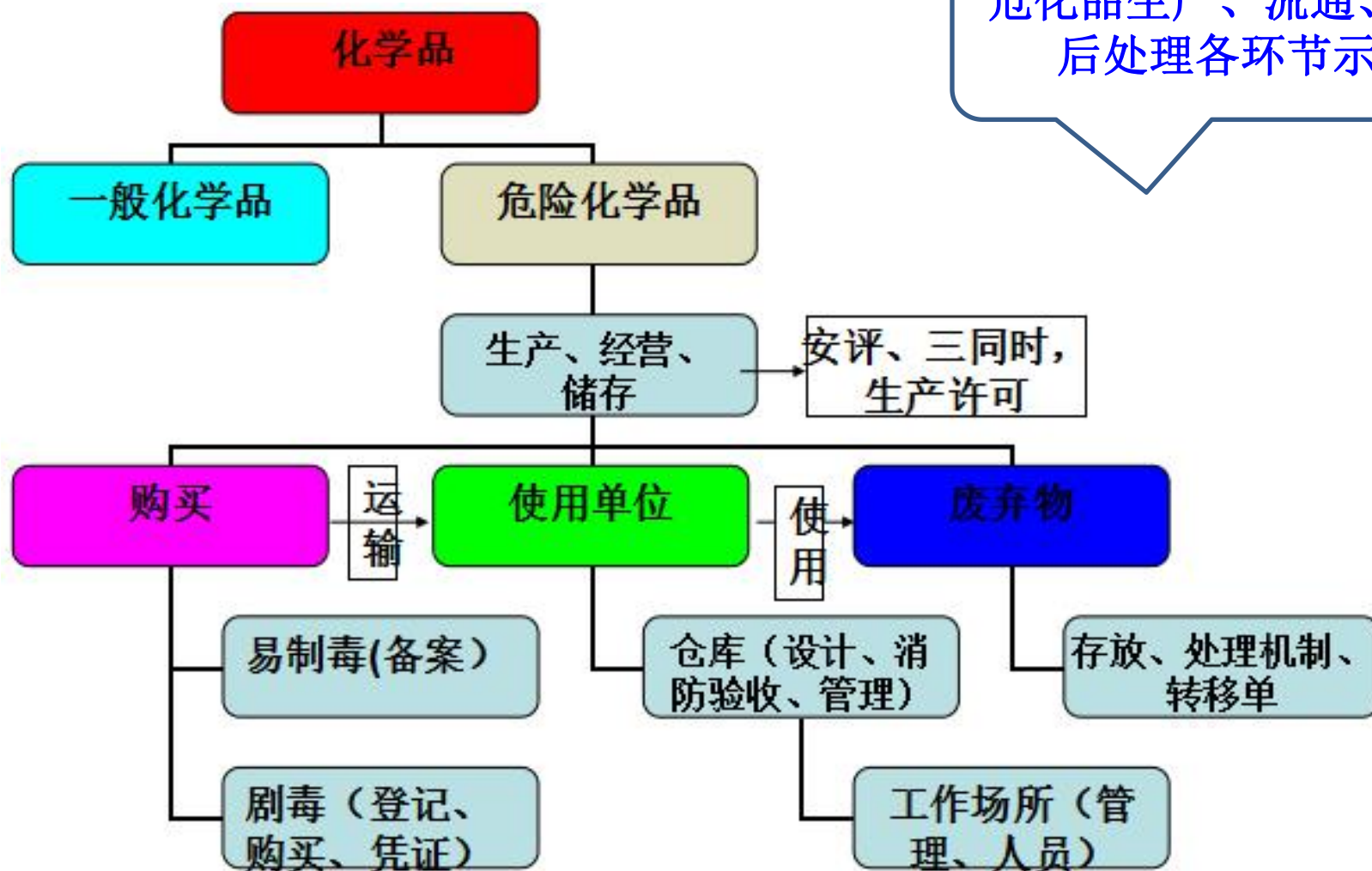
- 对大气的危害
- 对土壤的危害
- 对水体的危害
- 对人体的危害



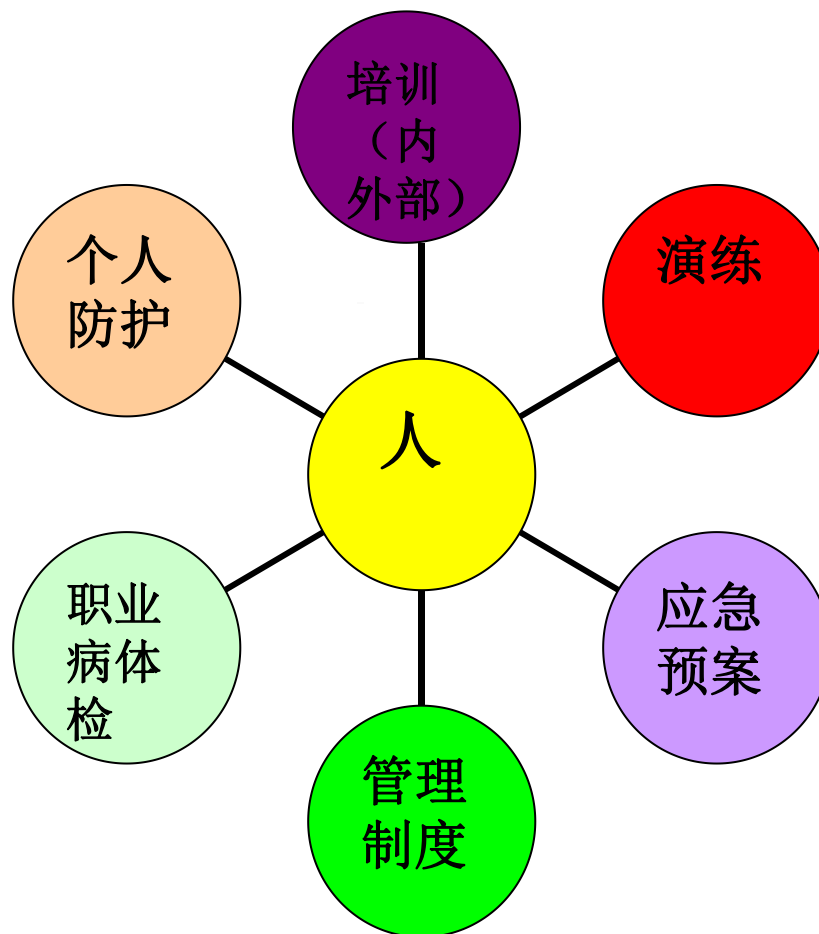
生物富集现象

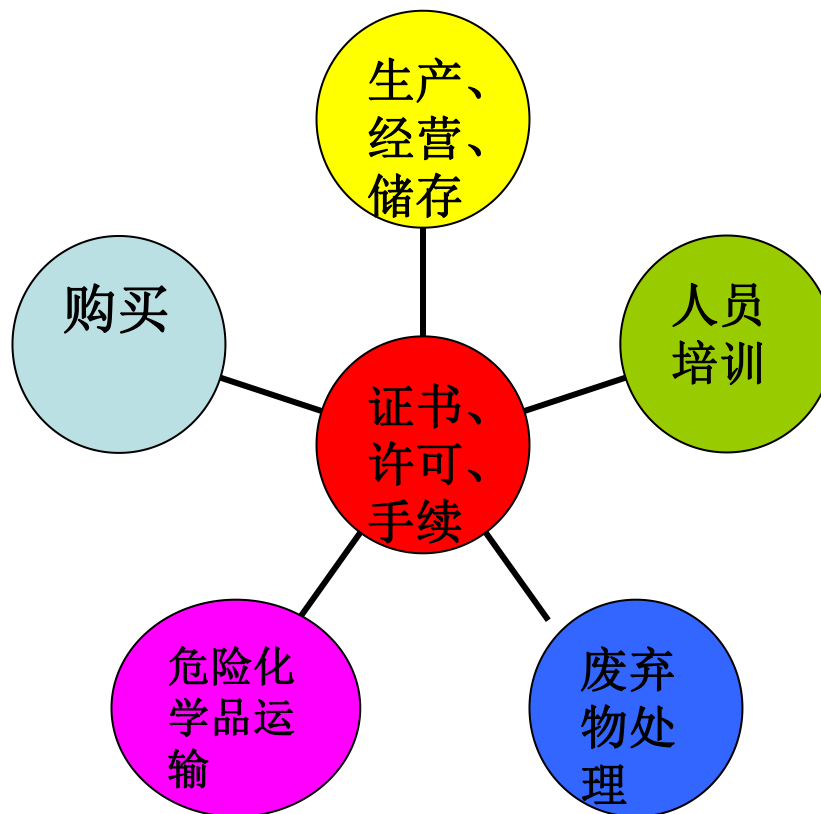
三 危险化学品的管理

危化品生产、流通、使用、
后处理各环节示意图



杜绝发生危化品事故的措施：







三 危险化学品的管理

3.1 危险化学品的“一书一签”

- ◆ 化学品安全技术说明书

（传递安全信息）

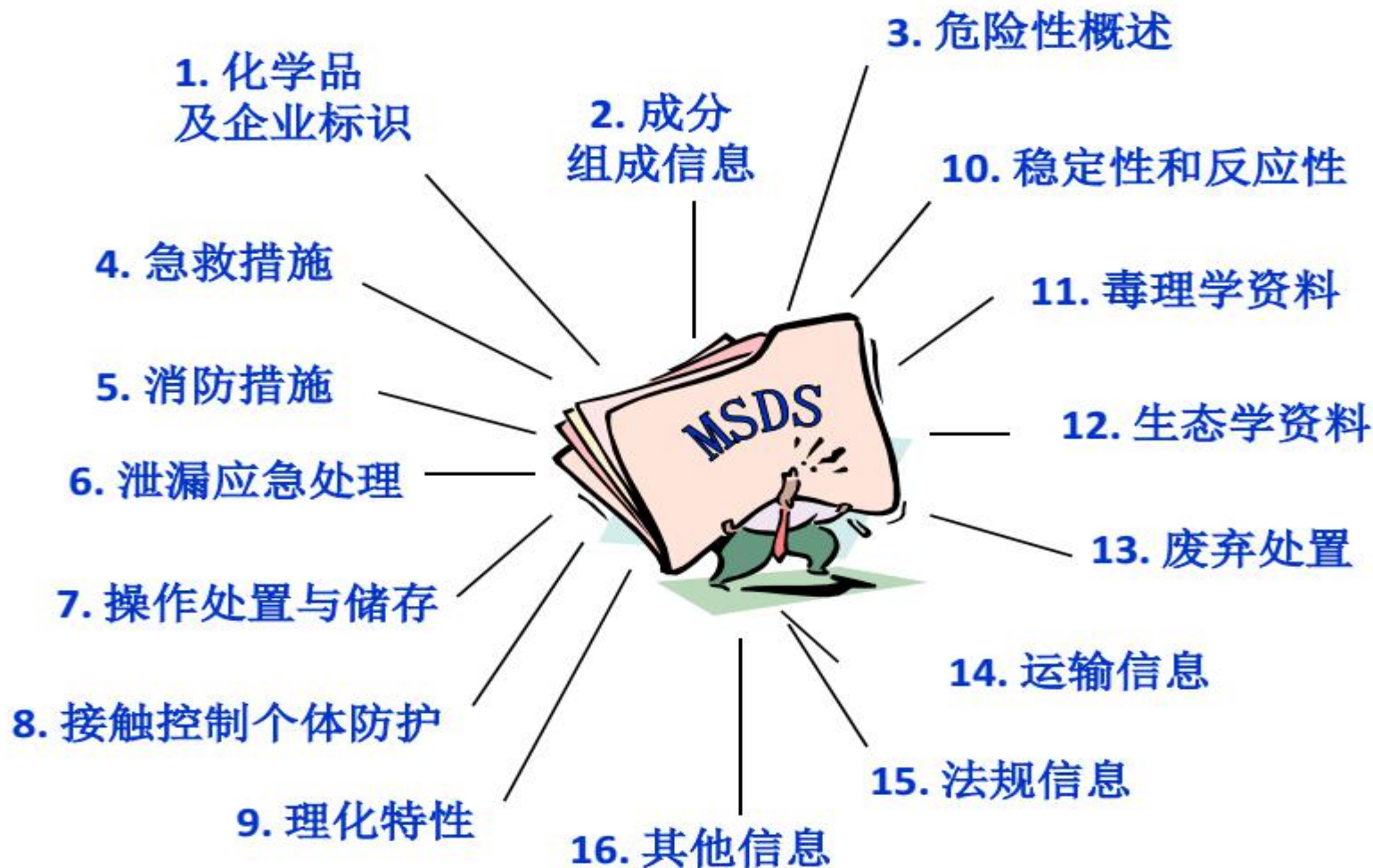
- ◆ 化学品安全标签

（表明化学品具备的危险性及安全注意事项）

安全技术说明书作为最基础的技术文件，主要用途是**传递安全信息**。

1. 是作业人员安全使用化学品的指导性文件；
 2. 为化学品生产、处置、贮存和使用各环节制订安全操作规程提供技术信息；
 3. 为危害控制和预防措施设计提供技术依据；
 4. 是企业安全教育的主要内容。
- 《化学品安全技术说明书 内容和项目顺序》(GB16483-2008)
 - 《化学品安全标签编写规定》(GB15258-2009)

化学品安全技术说明书包含的内容:




“一签” 全称为 “化学品安全标签”

化学品安全标签是用文字、图形符号和编码的组合形式表示化学品所具有的危险性和安全注意事项；
，以警示作业人员进行安全操作和使用。安全标签由生产企业在货物出厂前粘贴、挂拴、喷印在包装或容器的明显位置；若改换包装，则由改换单位重新粘贴、挂拴、喷印。

与化学品安全技术说明书对比： 简洁明了，给操作人员以直观的安全提示。

化学品安全标签样例：

<p>北京燕山石油化学公司</p>  <p>燕山牌</p> <p>↑↑ 向 上</p> <p>纯 度： 净重量： 批 号：98071203</p>	<p>isobutane 异丁烷 C₄H₁₀</p> <p>危 险</p> <p>易燃易爆、对人体有害</p> <p>安全措施： 远离热源、火种。置于阴凉通风处 禁止使用易产生火花工具 度与氧气、压缩空气、氧化剂分储 置入。运输或作人工呼吸，就医</p> <p>灭 火： 迅速切断气源，然后视情况灭火</p> <p>向生产企业索取安全技术说明书</p>	 <p>2</p>
<p>中石化总公司北京燕山石化集团公司化工二厂出品 北京市房山区燕山向阳路 1 号</p> <p>邮 政 编 码：102501 电 话：010-49343478</p>		<p>UN No 1969 CN No 21012 应急电话：0532-3889090 0532-3889191</p>

三 危险化学品的管理

3.2 危险化学品的储存

按《常用化学危险品贮存通则(GB 15603-1995)》执行。

对违反本条例规定的有关人员，由有关主管部门视情节轻重给予行政处罚，构成犯罪的由司法机关依法追究刑事责任。

(1) 有符合有关安全、防火规定的专用仓库、专用场地或专用储存室(柜)内，并设专人管理。

根据物品的种类、性质，设置相应的通风、防爆、泄压、防火、防雷、报警、灭火、防晒、调温、消除静电等安全设施。

三 危险化学品的管理

3.2 危险化学品的储存

(2) 储存化学危险物品，应当符合下列要求：

- ◆ 化学危险物品应当**分类分项存放**，堆垛之间的主要通道应当有安全距离，不得超量储存；
- ◆ 遇火、遇潮容易燃烧、爆炸或产生有毒气体的化学危险物品，不得在露天、潮湿、漏雨和低洼容易积水的地点存放；
- ◆ 受阳光照射容易燃烧、爆炸或产生有毒气体的化学危险物品和桶装、罐装等易燃液体、气体应当在**阴凉通风地点避光存放**；

三 危险化学品的管理

3.2 危险化学品的储存

- ◆ 化学性质或防护、灭火方法**相互抵触**的化学危险物品，不得在同一仓库或同一储存室内存放，应**分类隔离存放**。
- ◆ **有毒物品**应储存在阴凉、通风、干燥的场所，不要露天存放，**不要接近酸类物质**。
- ◆ **腐蚀性物品**，包装必须严密，不允许泄漏，严禁与液化气体和其它物品共存，**单独存放**。

三 危险化学品的管理

3.2 危险化学品的储存

(3) 化学危险品出入库管理

- ◆ 仓库建立**严格的出入库管理制度**。入库后应当定期检查危化品。
- ◆ 出入库前均应按合同进行检查验收、登记，验收内容包括：
 - a. 商品数量；
 - b. 包装；
 - c. 危险标志。

经核对后方可入库、出库，当商品性质未弄清时不得入库。
- ◆ 进入化学危险品储存区域的人员、车辆，必须采取**防火措施**。
- ◆ 装卸、搬运化学危险品时应按有关规定进行，做到**轻装、轻卸**。严禁摔、碰、撞击、拖拉、倾动和滚动。
- ◆ 装卸对人身有害及腐蚀性的物品时，操作人员**穿戴**相应的**防护用品**。
- ◆ 不得用同一车辆运输互为禁忌的物料。
- ◆ 清扫、装卸易燃、易爆物料时，应使用不产生火花的铜制、合金制或其他工具。

三 危险化学品的管理

3.2 危险化学品的储存

(4) 消防措施

- ◆ 根据危险品特性和仓库条件，必须配置相应的**消防设备、设施和灭火药剂**，并配备经过培训的兼职和专职的**消防人员**。
- ◆ 储存化学危险品建筑内应根据仓库条件安装自动监测和火灾报警系统。
- ◆ 贮存化学危险品的建筑物内，如条件允许，应安装**灭火喷淋系统**（遇水燃烧化学危险品，不可用水扑救的火灾除外），其喷淋强度和供水时间如下：
喷洒强度： $1.5 \text{ L} / \text{min}$
 m^2 持续时间： 90 min

三 危险化学品的管理

3.2 危险化学品的储存

(5) 废弃物处理

- ◆ 禁止在化学危险品储存区域内堆积可燃废弃物品。
- ◆ 泄漏或渗漏危险品的包装容器应迅速移至安全区域。
- ◆ 按化学危险品特性，用化学的或物理的方法处理废弃物品，不得任意抛弃、污染环境。

(6) 人员培训

仓库管理员，实验员、消防员培训，持证上岗。

熟悉贮存的化学危险品种类、特性、贮存地点、事故的处理程序及方法。

四 危险化学品的安全防护

4.1 防护器具

工程控制措施（如：实验室通风系统、吸收塔、酸淋塔）虽然是减少化学品危害的主要措施，但是为了减少毒性暴露，工人还需从自身进行防护，以作为补救措。

工人本身的控制分两种形式：

使用防护器具

讲究个人卫生

四 危险化学品的安全防护

(1) 呼吸防护用品

据统计，职业中毒的**95%左右**是吸入毒物所致，因此预防尘肺、职业中毒、缺氧窒息的关键是防止毒物从呼吸器官侵入。

呼吸防护用品主要分为：

过滤式(净化式)

隔绝式(供气式)



四 危险化学品的安全防护

(2) 其它个体防护用品

为了防止由于化学品的飞溅，以及化学粉尘、烟、雾、蒸气等所导致的眼睛和皮肤伤害，也需要根据具体情况选择相应的防护用品或护具。



防护靴



防护手套



防护眼镜



防护服



防护面罩

4.2 作业人员的个人卫生

作业人员养成良好的卫生习惯也是消除和降低化学品危害的一种有效方法。保持个人卫生的基本原则：

- 遵守**安全操作规程**并使用适当的**防护用品**。
- 不直接接触**能引起过敏的化学品。
- 工作结束后、饭前、饮水前、吸烟前以及便后要充分**洗净身体的暴露部分**。
- 在衣服**口袋里不装**被污染的东西，如抹布、工具等。
- 勤剪指甲并**保持指甲洁净**。
- 时刻**注意防止自我污染**，尤其在清洗或更换工作服时更要注意。
- 防护用品要**分放、分洗**。
- 定期检查**身体。

4.3 实验室防火措施

- 常见有机液体的易燃性

名 称	沸 点 (°C)	闪 点 (°C)	自 燃 点 (°C)
石 油 醚	40-60	-45	240
乙 醚	34.5	-40	180
丙 酮	56	-17	538
甲 醇	65	10	430
乙醇 (95%)	78	12	400
二硫化碳	46	-30	100
苯	80	-11	
甲 苯	111	4.5	550
乙 酸	118	43	425

— 实验室多数着火事故是由于加热处理低沸点有机溶剂操作不当引起的

4.3.1 火灾的预防

有效的防范才是对待事故最积极的态度

为预防火灾，应切实遵守以下各点：

①**严禁在开口容器或密闭体系中加热有机溶剂**，低沸点易燃有机溶剂必须用水浴加热，稍高沸点的易燃有机溶剂可以用电热套或油浴加热。**不能用电炉等明火直接加热**，必须要有蒸气冷凝装置或合适的尾气排放装置。

➤**二硫化碳，乙醚、石油醚、苯和丙酮等的闪点都比较低**，即使存放在普通电冰箱内（冰室最低温 -18°C ，无电火花消除器），也能形成可以着火的气氛，故这类液体不得贮于普通冰箱内。

➤**低闪点液体的蒸气只需接触红热物体的表面便会着火**。其中，二硫化碳尤其危险，即使与暖气散热器或热灯泡接触，其蒸气也会着火，应特别小心。

4.3.1 火灾的预防

- ② 废溶剂严禁倒入下水道，量少时可用水冲入下水道，量大时应倒入回收瓶内集中处理。燃着的或已燃的火柴梗不得乱丢，应放在表面皿中，实验结束后一并投入废物缸。
- ③ 金属钠、钾严禁与水接触，废钠通常用无水乙醇销毁。
- ④ 不得在烘箱内存放、干燥、烘焙有机物，特别是易燃物。
- ⑤ 使用氧气钢瓶时，不得让氧气大量溢入室内。在含氧量约25%的大气中，物质燃烧所需的温度要比在空气中低得多，且燃烧剧烈，不易扑灭。
- ⑥ 开启电炉，点酒精灯等明火前，一定要保证四周没有易燃品。

四 危险化学品的安全防护

4.3.2 消防和灭火

化学实验室一般不用水灭火！切断电源后，选用干涉、灭火毯、灭火器等适当形式灭火。



灭火器



灭火毯



移动灭火沙箱



四 危险化学品的安全防护

常用灭火器种类及使用范围

	使用	限制范围
二氧化碳灭火器	适用于油脂、电器及其它较贵重的仪器。	1. 火药等自己能供氧的化学药品 2. 活泼金属及其氢化物 3. 能自燃分解的化学物品火灾 4. 纤维物内部的阴燃火灾
干粉灭火器	一般固体火灾（A），可燃液体（B）、可燃气体（C）以及带电设备。	1. 过氧化物等 释放或提供氧源的化合物 2. 钾、钠等 活泼金属 3. 一般固体物质的深层火或者阴燃火 4. 精密仪器或设备
四氯化碳灭火器	油类、电气设备、仪表仪器、图书档案、工艺品等	1. 火药等能自己迅速氧化的物质。2. 活泼金属。3. 金属氢化物。4. 能自行分解的化学物质，如：某些过氧化物。5. 能自燃的物质，如：磷。6. 强氧化剂，
泡沫灭火器	一般固体，和可燃液体火灾	带电设备、酒精等水溶性液体，轻金属火灾的扑救



四 危险化学品的安全防护

4.3.3 实验室发生爆炸事故的原因

- ◆ **随便混合化学药品。** 氧化剂和还原剂的混合物在受热、摩擦或撞击时会发生爆炸。
- ◆ **在密闭体系中进行蒸馏、回流等加热操作会爆炸或发生火灾。**
- ◆ 在加压或减压实验中使用不耐压的玻璃仪器，气体钢瓶减压阀失灵。
- ◆ 反应过于激烈而失去控制。



四 危险化学品的安全防护

4.3.3 实验室发生爆炸事故的原因

- ◆ 易燃易爆气体如氢气，乙炔等气体烃类、煤气和有机蒸气等大量逸入空气，引起爆燃。
- ◆ 一些本身容易爆炸的化合物，如：硝酸盐类，硝酸酯类，芳香族多硝基化合物、乙炔及其重金属盐、重氮盐、叠氮化物、有机过氧化物(如过氧乙醚和过氧 酸)等，受热或被敲击时会爆炸。强氧化剂与一些有机化合物接触，如乙醇和浓硝酸混合时会发生猛烈的爆炸反应。

4.3.4 防爆措施

- 取出的试剂药品不得随便倒回贮备瓶中，也不能随手倾入污物缸，应征求教师意见后再加以处理。
- 在做高压或减压实验时，应使用防护屏或戴防护面罩。
- 不得让气体钢瓶在地上滚动，不得撞击钢瓶表头，更不得随意调换表头。搬运钢瓶时应使用钢瓶车。
- 在使用和制备易燃、易爆气体时，如氢气、乙炔等，必须在通风橱内进行，并不得在其附近点火。
- 煤气灯用完后或中途煤气供应中断时，应立即关闭煤气龙头。若遇煤气泄漏，必须停止实验，立即报告教师检修。

五 实验室三废处理

5.1 定义

实验室三废：**废气、废水、废渣**的总称。

5.2 处理原则：

根据特点，**分类收集、存放，集中处理。**

(1) 废气

少量有毒气体经通风系统直接排放。大量有毒气体经吸收或充分燃烧后排出。

(2) 废液

- ◆ 单纯含高浓度的酸碱废液应建立统一的酸碱废液桶，进行中和处理后稀释排放。
- ◆ 含重金属污染物的废液，应建立废液桶，集中分别处理后排放。
- ◆ 含高浓度有机物的废液（主要有各种有机废液如废丙酮、废甲醇、废酒精、废醋酸、废油等）应建立贮液桶，集中贮存。
- ◆ 没有被污染的分析剩余液体产品如HAc、液碱、 H_2SO_4 、HCl、甲醇等回收利用。
- ◆ 其它一般废液排放时用大量水稀释。

五 实验室三废处理

(3) 废渣的处理

- ◆ 分析检验产生的一般废渣（如纸屑、木片、碎玻璃、废塑料等）直接排往实验室垃圾桶。
- ◆ 废液处理产生的沉淀以及其它有害固体废物转交指定管理人员妥善保管。
- ◆ 废液通过集中处理后的固体废弃物，应按危险物品进行安全处置或统一妥善保管。

五 实验室三废处理

废 物 种 类	销 毁 处 理 方 法
碱金属氢化物、氮化物和钠屑	将其悬浮在干燥的四氢呋喃中，在搅拌下，慢慢滴加乙醇或异丙醇至不再放出氢气为止。再慢慢加水至溶液澄清后，用水冲入下水道
氢硼化钠(钾)	用甲醇溶解后，以水充分稀释，再加酸，并放置。此时有剧毒的硼烷产生，故所有操作必须在通风橱内进行，其废酸液用碱中和后弃入水槽
酰氯、酸酐、三氯氧磷、五氯化磷、氯化亚砷、硫酰氯、五氧化二磷	在搅拌下加到大量水中，P205加到大量水中后，再用碱中和，冲走
催化剂(Ni、Cu、Fe、贵金属等)，或沾有这些催化剂的滤纸、塞内塑料垫等	因这些催化剂干燥时常易燃，绝不能丢入废物缸中，抽滤时也不能完全抽干，1g以下的少量废物可用大量水冲走。量大时应密封在容器中，贴好标签，统一深埋地下
氯气，液溴，二氧化硫	用NaOH溶液吸收，中和后冲走
氯磺酸，浓硫酸，浓盐酸，发烟硫酸	在搅拌下，滴加到大量冰或冰水中，用碱中和后冲走
硫酸二甲酯	在搅拌下加到稀NaOH或氨水中，中和后冲走
硫化氢、硫醇，硫酚、HCl、HBr、HCN、PH ₃ 、硫化物或氰化物溶液	用NaClO氧化。1mol硫醇约需2L NaClO溶液(含Cl 17%，9mol“活性氯”)：1mol氰化物约需0.4L NaClO溶液，用亚硝酸盐试纸试验，证实NaClO已过量时(pH>7)，用水冲走
三氧化硫	通入浓硫酸中，再按浓硫酸加以销毁

五 实验室三废处理

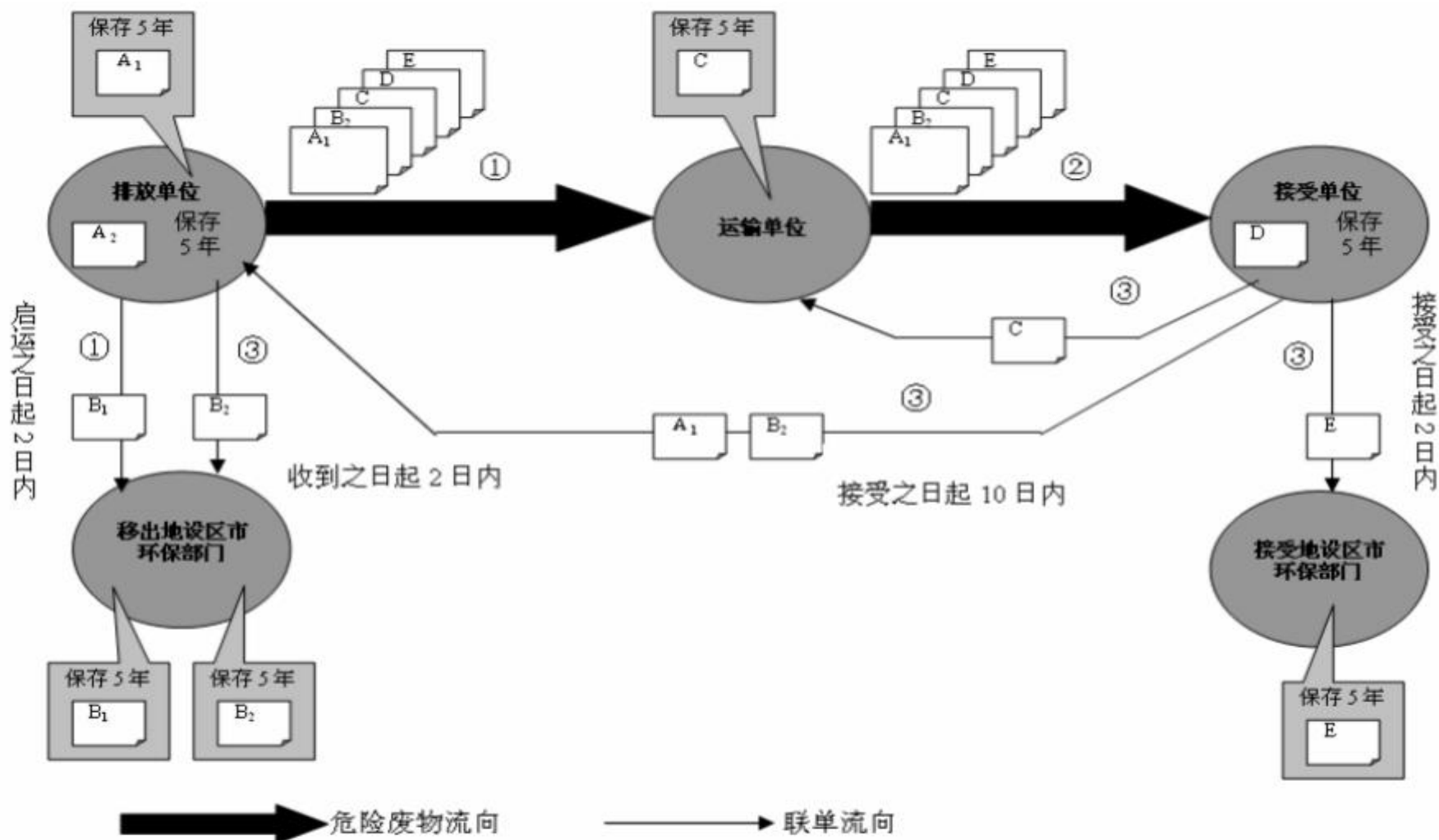
废 物 种 类	销 毁 处 理 方 法
重金属及其盐类	使形成难溶的沉淀(如碳酸盐, 氢氧化物, 硫化物等), 封装后深埋
氢化铝锂	将它悬浮在干燥的四氢呋喃中, 小心滴加乙酸乙酯, 如反应剧烈, 应适当冷却, 再加水至氢气不再释出为止, 废液用稀HCl中和后冲走
汞	尽量收集泼散的汞粒, 并将废汞回收, 对废汞盐溶液, 可以制成HgS沉淀, 过滤后, 集中深埋
有机锂化物	溶于四氢呋喃中, 慢慢加入乙醇至不再有氢气放出, 然后加水稀释, 最后加稀HCl至溶液变清, 冲走
过氧化物溶液和过氧酸溶液、光气(或在有机溶剂中的溶液, 卤代烃溶剂除外)	在酸性水溶液中, 用Fe(II)盐或二硫化物将其还原, 中和后冲走
钾	一小粒一小粒地加到干燥的叔丁醇中, 再小心加入无甲醇的乙醇, 搅拌, 促使其全溶, 用稀酸中和后冲走
钠	小块分次加入到乙醇或异丙醇中, 待其溶解后, 慢慢加水至澄清, 用稀HCl中和后冲走

五

实验室三废处理



我国危险废弃物处理联单（五联单）



六 化学品事故的应急处理

(一) 事前**编制事故应急救援预案**，**定期演练**，
提高对突发事故的处理能力。

(二) 化学品事故的应急处理过程
一般包括：**报警、紧急疏散、现场急救、溢出
或泄漏处理火灾控制**几方面。

事故报警的**及时与正确**是能否及时实施
应急救援的关键。

6.1 报警

※报警内容：

- 事故时间、地点及单位；
- 化学品名称和泄漏量；
- 事故性质（外溢、爆炸、火灾）；
- 危险程度及有无人员伤亡；
- 报警人姓名及联系电话；

六 化学品事故的应急处理

※建立警戒区域

事故发生后，应根据化学品泄漏的扩散情况或火焰辐射热所涉及到的范围**建立警戒区**，并在通往事故现场的主要干道上实行管制。

应注意以下几点：

- 警戒区域的边界**应设警示标志**并有**专人警戒**。
- 除消防及应急处理人员，其他人员**禁止进入警戒区**。
- 泄漏溢出的化学品为易燃品时，区域内应**严禁火种**。

6.2 紧急疏散

迅速将警戒区内与事故应急处理无关的人员撤离，以减少不必要的人员伤亡。

注意事项：

- 如事故物质有毒时，需要佩戴**个体防护用品**；
- 应向**上风方向**转移；
- 明确**专人引导和护送疏散**人员到安全区；
- 不要在**低洼**处滞留。
- 要查清是否有人留在**污染区与着火区**。

6.3 现场急救

在事故现场，化学品对人体可能造成的伤害为：**中毒、窒息、化学灼伤、烧伤、冻伤**等。必须对受伤员人进行紧急救护，减少伤害。

对受到化学伤害的人员进行急救时，几项**首先要做的紧急处理**是：

- 置**神志不清**的病员于侧位，防止气道梗阻。
- **呼吸困难**时给予氧气吸入。
- **呼吸停止**时立即进行**人工呼吸**。
- **心脏停止**者立即进行**胸外心脏挤压**。

急救处理程序化，可采取如下步骤：

**先除去伤病员污染衣物-----然后冲洗-----
--共性处理----- 个性处理-----转送医院。**

处理污染物：

要注意对伤员污染衣物的处理，防止发生继发性损害。



6.4 溢出或泄漏处理

危险化学品的泄漏，容易发生中毒或转化为火灾爆炸事故。因此泄漏处理要及时、得当，避免重大事故的发生。

要成功地控制化学品的泄漏，必须事先进行计划，并且对化学品的化学性质和反应特性有充分的了解。

六 化学品事故的应急处理

泄漏事故控制一般分为**泄漏源控制**和**泄漏物处置**两部分。

1) 泄漏源控制

- 通过**关闭有关阀门**、停止作业或通过采取改变工艺流程、物料走副线、局部停车、打循环、减负荷运行等方法。
- 容器发生泄漏后，应采取措施**修补和堵塞裂口**，制止化学品的进一步泄漏，对整个应急处理是非常关键。

2) 泄漏物处置

泄漏被控制后，要及时将现场泄漏物进行覆盖、收容、稀释、处理使泄漏物得到安全可靠的处置，防止二次事故的发生。

地面上泄漏物处置主要有以下方法：

- 筑堤堵截或者引流
- 覆盖
- 低温冷却
- 吸收中和
- 固化法

6.5 火灾控制

危险化学品容易发生火灾、爆炸事故，但不同化学品以及在不同的情况下发生火灾时，其扑救方法差异很大，若处置不当，不仅不能有效扑灭火灾，反而会使灾情进一步扩大。

由于化学品本身及其燃烧产物大多具有较强的毒害性和腐蚀性，极易造成人员中毒、灼伤。因此，扑救化学危险品火灾是一项极其重要又非常危险的工作。

六 化学品事故的应急处理

6.5 火灾控制

化学品着火一般不用水灭火！切断电源后，选用干沙、灭火毯、灭火器等适当形式灭火。

6.5 火灾控制

扑救化学品火灾时，应注意以下事项：

- 灭火人员**不应单独灭火**；
- 出口应始终保持**清洁和畅通**；
- 要选择**正确的灭火剂及灭火方式**；
- 灭火时还应**考虑人员的安全**。

结语：

危化品管理要规范，
实验安全牢记心，
安全还靠你我他！