



東南大學
SOUTHEAST UNIVERSITY

微纳系统国际创新中心

安全培训

202502





目录

CONTENT

PART 0

安全的重要性，危险的根源

PART 1

用电安全

PART 2

化学品和特气安全

PART 3

消防安全

PART 4

事故案例



安全的重要性

1 0 0 0 0 ...

安全



安全的重要性

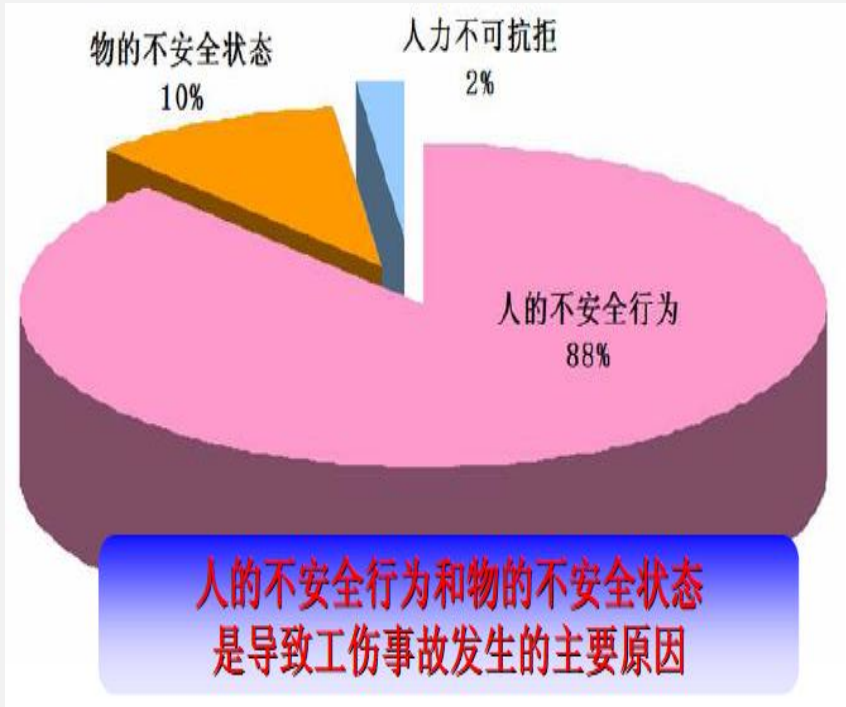
安全第一



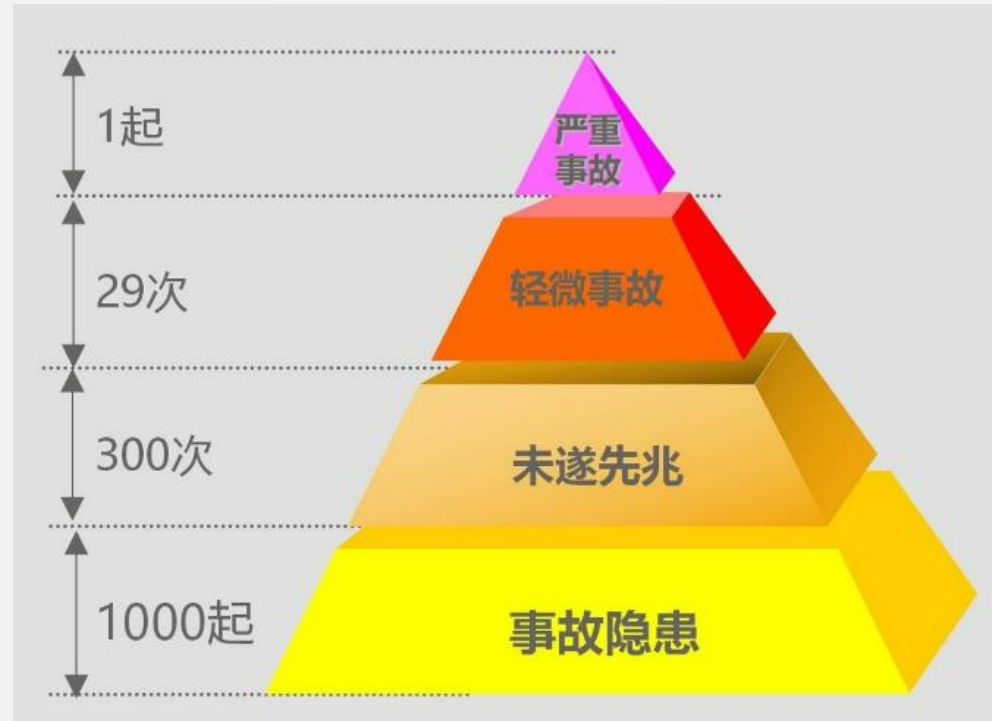
预防为主



危险的根源



海因里希安全法则



这个统计规律说明了在进行同一项活动中，无数次意外事件，必然导致重大伤亡事故的发生。而要避免重大伤亡事故的发生，必须减少和消除无伤害事故，要重视事故的苗头和未遂事件，否则终会酿成大祸。

1, 用电安全

延长线插座标准

2017年4月14日中国插座行业国家新标准《GB/T 2099.7-2015家用和类似用途插头插座 第2-7部分：延长线插座的特殊要求》正式实施生效，对排插产品的安全性提出了更高的要求，主要变更内容如下：



①插孔形状：禁止万用孔，改为三孔两孔组合，接触更好，有效防止发热。



②增加双动安全门，防止儿童意外接触触电。



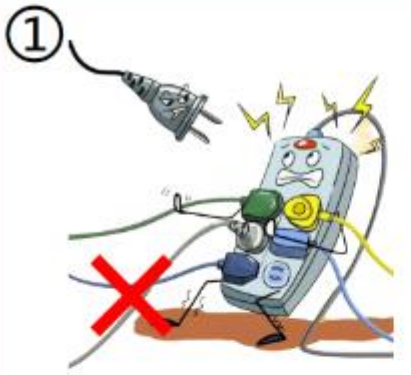
③铜芯线截面积由0.75mm²增加为1mm²，大功率用电更安全。



④新国标插排要求通过3C认证和针焰测试，阻燃性能更好。

1, 用电安全

- 常见的一些安全隐患

<p>① </p> <p>禁止超过额定功率使用插排，防止过载烧毁。</p>	<p>② </p> <p>禁止插排串接，增加虚接或超负荷风险。</p>	<p>③ </p> <p>避免插头虚接，防止发热或触电事故。</p>
<p>④ </p> <p>避免在潮湿环境或湿手使用或插拔插座。</p>	<p>⑤ </p> <p>定期清理插座上积灰，灰尘可以增加触电风险。</p>	<p>⑥ </p> <p>插排妥善固定，避免电线拖拽或地面潮湿增加触电风险。</p>

1, 用电安全

- 实际安全检查中发现的一些隐患点



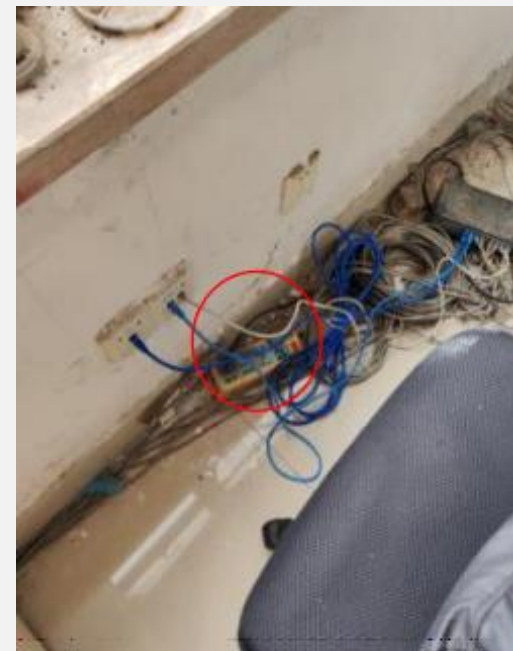
隐患点：插排三连串接，电线凌乱，可能过载或虚接。



隐患点：插排周围有水壶、鱼缸等，增加漏水触电风险。



隐患点：插排未固定悬挂拖拽使用，增加虚接风险。



隐患点：插排积灰过多，且靠窗落地使用。



2, 化学品和特气安全

危险化学品的定义:

化学品中具有**毒害、腐蚀、爆炸、燃烧、助燃**等性质，**在生产、储存、运输、使用和废弃物处置**等过程中**容易造成人身伤亡、财产损毁、污染环境**的均属于**危险化学品**。



2, 化学品和特气安全

序号	类别	项别	名称
第1类	爆炸品	1.1	具有整体爆炸危险的物质和物品, 如高氯酸
		1.2	有进射危险, 但无整体爆炸危险的物质和物品
		1.3	具有燃烧危险并有局部爆炸危险或局部进射危险或者两种危险都有, 但无整体爆炸危险的物质和物品, 如二亚硝基苯
		1.4	不呈现重大危险的物质和物品, 如四唑并-1-乙酸
		1.5	有整体爆炸危险的非常不敏感物质
		1.6	无整体爆炸危险的极端不敏感物质
第2类	气体	2.1	易燃气体, 如乙炔、丙烷、氢气、液化石油气、天然气、甲
		2.2	非易燃无毒气体, 如氧气、氮气、氩气、二氧化碳等
		2.3	毒性气体, 如氯气、液氨、水煤气等
第3类	易燃液体	3	如油漆、香蕉水、汽油、煤油、乙醇、甲醇、丙酮、甲苯、二甲苯、溶剂油、苯、乙酸乙酯、乙酸丁酯等
第4类	易燃固体	4.1	易燃固体、自反应物质和固态退敏爆炸品, 如硝化棉、硫磺
		4.2	易于自燃的物质, 如保险粉等
		4.3	遇水放出易燃气体的物质, 如金属钠、镁粉、镁铝粉、镁合
第5类	氧化性物质和有机过氧化物	5.1	氧化性物质, 如双氧水、高锰酸钾、漂白粉等
		5.2	有机过氧化物
第6类	毒性物质和感染性物质	6.1	毒性物质, 如氰化钠、氰化钾、砒霜、硫酸铜、部分农药等
		6.2	感染性物质
第7类	放射性物质	7	放射性物质
第8类	腐蚀性物质	8	如盐酸、硫酸、硝酸、磷酸、氢氟酸、氨水、次氯酸钠溶液、甲醛溶液、氢氧化钠、氢氧化钾等
第9类	杂项危险物质和物品, 包括危害环境物质	9	杂项危险物质和物品, 包括危害环境物质 

2, 化学品和特气安全

<p>第一类</p>		<p>第五类</p>	
<p>第二类</p>		<p>第六类</p>	
<p>第三类</p>		<p>第七类</p>	
<p>第四类</p>		<p>第八类</p>	<p>第九类</p> 



2, 化学品和特气安全

在国家标准《GB/T 16483-2008》中规定了化学品安全技术说明书的内容和项目顺序。共包括16项内容。

是什么?
有什么危害?

1. 化学品及企业标识
2. 成分组成信息
3. 危险性概述

发生危险,
怎么办?

4. 急救措施
5. 消防措施
6. 泄漏应急处理

7. 操作处置与储存
8. 接触控制与个体防护
9. 理化特性
10. 稳定性和反应活性



其他安全的主要信息

11. 毒理学资料
12. 生态学资料
13. 废弃处置
14. 运输信息
15. 法规信息 (确定类别)
16. 其他信息

如何预防与控制危险发生?

2, 化学品和特气安全

化学品储存、内部转运及暂存

<p>①</p>  <p>化学品到货后，直接进入危化品专用仓库，分类分库储存，专人管理。</p>	<p>②</p>  <p>化学品内部转运需两人一组，穿戴PPE，使用防泄漏小推车按指定路线转运。</p>	<p>③</p>  <p>禁忌化学品不得同车运送，禁止叠放化学品，禁止串联小推车。</p>
<p>④</p>  <p>禁止混放</p> <p>分类暂存，禁忌化学品不得同柜暂存，原液与废液分开暂存。</p>	<p>⑤</p>  <p>不得超量暂存，实验室化学品柜仅允许存放1日化学品使用量。</p>	<p>⑥</p>  <p>当心火灾</p> <p>暂存柜张贴化学品清单，警示标志，现场放置MSDS并方便拿取。</p>

化学品使用与废弃

<p>①</p>  <p>清洗间作业需理论培训实操考核，考核合格人员授权作业。</p>	<p>②</p>  <p>化学品作业前，需根据化学品性质穿戴好PPE。</p>	<p>③</p>  <p>化学品作业时，应遵守清洗间相关规定及化学品操作指导书。</p>
<p>④</p>  <p>所有的化学品容器必须张贴标签，包含PM洗瓶、公共位置无人看管的化药。</p>	<p>⑤</p>  <p>禁止加热中的溶剂无人看管，确需离开应将设备断电冷却确保无隐患后离开。</p>	<p>⑥</p>  <p>废弃的化学品应按要求分类收集，交给有资质的危废处置单位处理。</p>



2, 化学品和特气安全

- **皮肤接触**：立即脱去污染的衣着/或剪刀剪除，用大量流动清水冲洗至少**15分钟**，就医
- **眼睛接触**：立即提起眼睑，用大量流动清水或生理盐水彻底冲洗至少**15分钟**，就医
- **吸入**：迅速脱离现场至空气新鲜处，保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给输氧；如呼吸停止，立即进行人工呼吸，就医
- **食入**：
 - 腐蚀性**：用水漱口，**不可催吐**。就医
 - 非腐蚀性**：饮足量温水，**催吐**。就医。



2, 化学品和特气安全

➤易挥发、强腐蚀性、强刺激性，可致人体灼伤。

氢氟酸、BOE



➤氢氟酸/BOE接触皮肤或眼睛，立即用大量清水冲洗污染处或一分钟内使用“六氟灵”冲洗，就医。

➤吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。

保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给输氧。

如呼吸停止，立即进行人工呼吸。就医。

2, 化学品和特气安全

化学品应急管理

• 化学品泄露应急流程



① 关闭 ② 通报 ③ 穿戴PPE ④ 围堵收集 ⑤ 废弃处置

化学品泄露应急处置要点

1. 关闭断料

关闭物料进口的阀门，减少化学品的输入和泄漏量，是最直接有效的方法，关闭时需要注意自身安全。

2. 堵漏

利用堵漏枪、堵漏袋、堵漏胶对容器、管道、阀门破损部位实施密封，减少化学品的泄漏量及扩散范围；



3. 稀释

利用喷雾水枪等对泄漏物进行驱散、中和，降低空气中化学品的浓度，避免爆炸、燃烧和毒害。

4. 收容(集)

大量泄漏，可选择用泵将泄漏物抽入容器内或槽车内；小量泄漏，可用沙子、吸附材料、中和材料等吸附收集。



• 化学品灼伤应急流程



① 大声呼救、求助 ② 至就近的冲洗设施 ③ 冲洗至少15min ④ 通报中控室，拨打120 ⑤ 送医治疗

• 化学品中毒应急流程

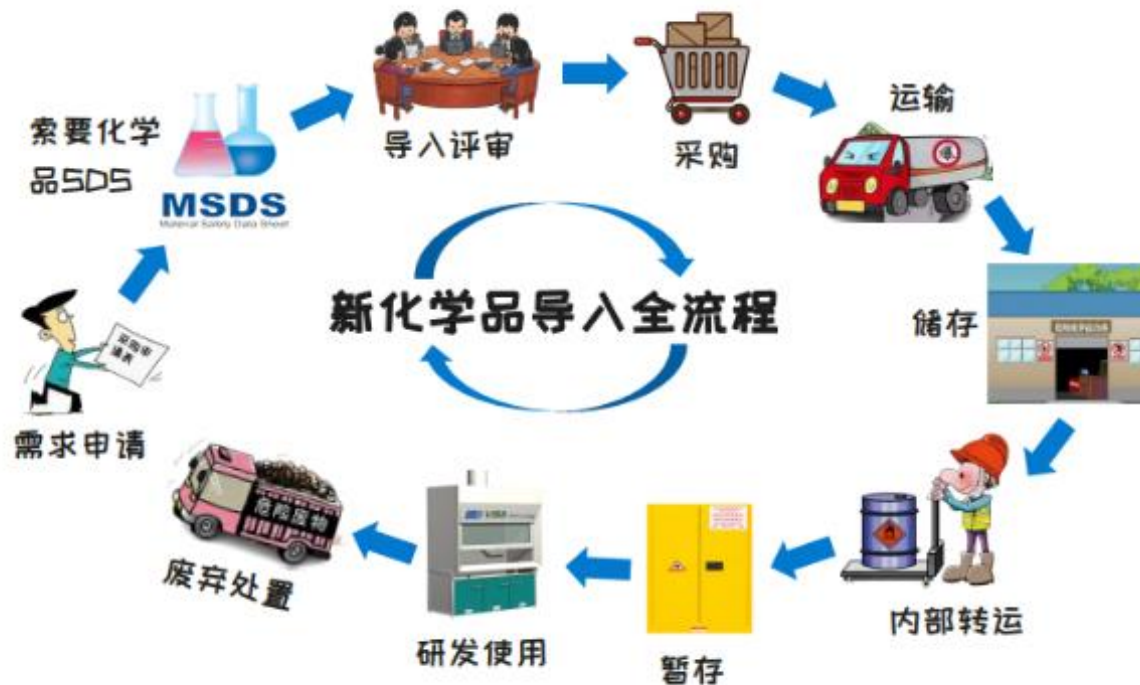


① 现场人员立即疏散/撤离 ② ERT搜救中毒人员，转移到安全区域 ③ 拨打120，紧急施救（需持急救证）。 ④ 送医治疗

2, 化学品和特气安全

化学品全流程概述

化学品全流程指化学品从提出需求到导入风险评估、采购、运输、储存、内部转运、暂存、使用、废弃及应急的全流程。



2, 化学品和特气安全

气体分类——特种气体

什么是Specialty Gas特种气体

- 大宗气体&CDA以外的气体
- 空气中极稀有气体 (如Xe 氙气)
- 不存在空气中, 人工合成之气体
(如AsH₃砷烷)
- 特殊用途之超高纯气体 (又称电子级气体)





2, 化学品和特气安全

根据气体危险性，气体分为：

1. 不可燃气体 (N₂, SF₆等)



2. 可燃性气体 (H₂, SiH₄等)



3. 氧化性气体 (O₂, N₂O等)



4. 毒性气体 (AsH₃, PH₃等)



5. 腐蚀性气体 (Cl₂, HCl等)





2, 化学品和特气安全

- 专业术语

TWA (Time Weighted Average) — 工人每天8小时，每周40小时，无任何防护措施的情况下允许的最高接触浓度，并且不会对人体产生伤害。

* **TLV** (Threshold Limit Value) - ACGIH允许的最高接触浓度，等同于**TWA**

PEL (Permissible Exposure Limit) - OSHA (美国职业安全与卫生管理局) 建议的最高接触浓度。

Ceiling - 工作中绝对不可以达到的最高浓度。

IDLH (Immediately Dangerous to Life and Health) - NIOSH (国立职业安全与健康研究所) 允许的30分钟最高接触浓度。

LC50 (Lethal Concentration 50%) - CGA (美国压缩气体协会) 提出的 1小时内有50%可能性死亡的浓度。

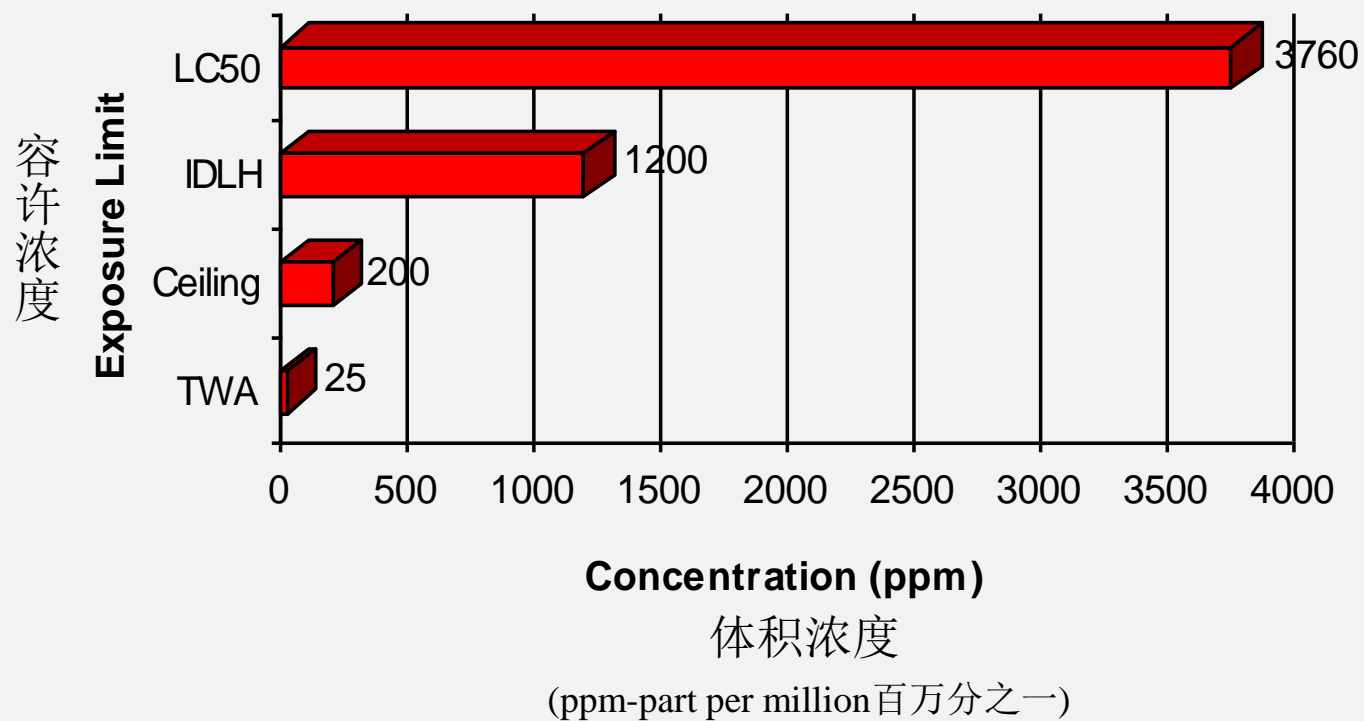
毒性气体



2, 化学品和特气安全



CO一氧化碳的毒性
Carbon Monoxide Toxicity



2, 化学品和特气安全

- 特气侦测系统 GDS (gas detect system)

特气侦测器的报警限值是根据TLV数值设置的

1级报警, 低浓度, 只起到警示作用, 不会对人的健康有危害

2级报警, 大于等于TLV浓度, 在将要有危害的限值以上, 人员疏散逃生



3, 消防安全

什么是火灾？

火灾是指在时间或空间上失去控制的燃烧。

火灾的类型有哪些？



- A类火灾：指**固体物质**火灾。这种物质通常具有有机物质性质，一般在燃烧时能产生灼热的余烬。如木材、干草、煤炭、棉、毛、麻、纸张等火灾。
- B类火灾：指**液体或可熔化的固体物质**火灾。如煤油、柴油、原油、甲醇、乙醇、沥青、石蜡、塑料等火灾。
- C类火灾：指**气体**火灾。如煤气、天然气、甲烷、乙烷、丙烷、氢气等火灾。
- D类火灾：指**金属**火灾。如钾、钠、镁、铝镁合金等火灾。
- E类火灾：指**带电**火灾。物体带电燃烧的火灾。
- F类火灾：指**烹饪器具内的烹饪物**（如动植物油脂）火灾。

3, 消防安全

- **用火不慎**：指人们思想麻痹大意，或者用火安全制度不健全、不落实以及不良生活习惯等造成火灾的行为。
- **电气火灾**：指违反电器安装使用安全规定，或者电线老化或超负荷用电造成的火灾。
- **违章操作**：指违反安全操作规定等造成火灾的行为，如焊接等。
- **放火**：指蓄意造成火灾的行为。
- **吸烟**：指乱扔烟头，或卧床吸烟引发火灾的行为。
- **玩火**：指儿童、老年痴呆或智障者玩火柴、打火机而引发火灾的行为。
- **自然原因**：如雷击、地震、自燃、静电等。



3, 消防安全

吸烟不慎

- 吸烟是办公场所火灾的主要原因。烟头、香烛、蚊香，因为其面积小容易被人忽略，烟头温度可达800度，容易引燃布、棉、麻、丝及纸张（这些物质的燃点约为200度）。

电器故障

- 写字楼内有众多的办公、生活电气线路和电器设备，耗电量大，使用、管理、维护不当，极易引发火灾事故，如短路、过载运行、防雷防静电设施不全、用电物品长期连续使用引起电器元件过热等。

明火管理不严

- 明火管理不严也是高层办公楼引发火灾事故的较常见原因，维修建筑和设备，进行电气焊、油漆、烘烤、切割等明火作业中，不履行相应安全管理程序，因操作不当或违反安全操作规程，均易引起火灾。



3, 消防安全

吸烟不慎

- 吸烟是办公场所火灾的主要原因。烟头、香烛、蚊香，因为其面积小容易被人忽略，烟头温度可达800度，容易引燃布、棉、麻、丝及纸张（这些物质的燃点约为200度）。

电器故障

- 写字楼内有众多的办公、生活电气线路和电器设备，耗电量大，使用、管理、维护不当，极易引发火灾事故，如短路、过载运行、防雷防静电设施不全、用电物品长期连续使用引起电器元件过热等。

明火管理不严

- 明火管理不严也是高层办公楼引发火灾事故的较常见原因，维修建筑和设备，进行电气焊、油漆、烘烤、切割等明火作业中，不履行相应安全管理程序，因操作不当或违反安全操作规程，均易引起火灾。

电气火灾发生的原因?

01 短路故障

一些电气设备绝缘老化以及其他原因造成短路事故，从而引发火灾。



02 设备过载

空调、冰柜、热水器等大功率用电设备超负荷运转，容易发生故障引发火灾。



03 散热不良

高温天气，用电设备在使用中不能满足散热，通风条件差导致过热故障引发火灾。



04 私拉乱接

违反安全规定私拉乱接电线，或不懂得安全用电常识等也是引起电气火灾的重要原因。



05 安装不当

用电设备安装不当或操作不当，选购的电器产品质量低劣等，这些情况都易引发用电事故。



3, 消防安全

吸烟不慎

- 吸烟是办公场所火灾的主要原因。烟头、香烛、蚊香，因为其面积小容易被人忽略，烟头温度可达800度，容易引燃布、棉、麻、丝及纸张（这些物质的燃点约为200度）。

电器故障

- 写字楼内有众多的办公、生活电气线路和电器设备，耗电量大，使用、管理、维护不当，极易引发火灾事故，如短路、过载运行、防雷防静电设施不全、用电物品长期连续使用引起电器元件过热等。

明火管理不严

- 明火管理不严也是高层办公楼引发火灾事故的较常见原因，维修建筑和设备，进行电气焊、油漆、烘烤、切割等明火作业中，不履行相应安全管理程序，因操作不当或违反安全操作规程，均易引起火灾。



11月15日
18:56分
上海胶州
路718号
28层胶州
教师公寓
发生火灾

3, 消防安全



3, 消防安全



车间灭火器



超净间消防栓



手动报警按钮



声光警报器



火警显示器



疏散指示灯



烟感火灾探测器



喷淋头

3, 消防安全



懂得岗位
火灾危险性

懂得预防
火灾的措施

懂得扑救
火灾的方法

懂得逃生
的方法



呼喊



报警

会使用消
防器材

会报火警

会扑救初
起(5-7分
钟)火灾

会组织疏
散逃生



共同灭火



迅速撤离

3, 消防安全

正确使用灭火器

2023年1至10月, 全国共接报火灾74.5万起, 死亡1381人, 受伤2063人, 已核直接财产损失61.5亿元。在火灾初起阶段, 如果能迅速扑灭火灾, 采取积极的灭火措施, 将大大降低火灾带来的损失, 正确使用灭火器在此过程中起着重要作用。



灭火器的种类

干粉灭火器: 灭火剂为干燥的固体粉末, 利用二氧化碳或者氮气做动力, 将粉末喷压而出, 适用于一般火灾, 以及油、汽等着火。

泡沫灭火器: 最适宜扑救如汽油、柴油等液体火灾, 不能扑救水溶性可燃、易燃液体的火灾(如: 醇、酯、醚、酮等物质)和带电火灾。

二氧化碳灭火器: 适用于扑救600伏以下的带电电器、设备、贵重物品、图书资料、仪表仪器等场所的初起火灾, 以及一般可燃液体的火灾。

水基型灭火器: 可扑灭A、B、C、E(电气火灾)类物质的初期火灾, 喷射距离远, 灭火效率高, 抗复燃能力强, 对人体具有一定的抗烧伤能力且无毒副作用。



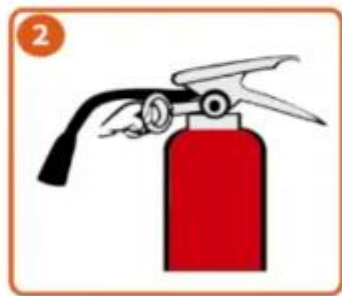
3, 消防安全

灭火器的使用方法

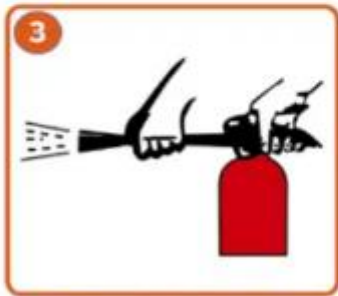
使用灭火器的小窍门总结为四个字，即：提、拔、握、压
具体如下：



1 取出灭火器



2 拔掉保险销



3 握住软管用力下压手柄



4 对准火源根部扫射

注意事项

- 灭火时，人应站在上风向2~3m处，对准火苗根部喷射；
- 持喷筒的手应握在胶管处，防止冻伤；
- 扑灭电气火灾时，先切断电源，防止触电；
- 不要与水同时喷射在一起，以免影响灭火效果；
- 灭火器只能适应扑救初起的火灾，在使用时需时刻注意自身安全，灭火器的扑救面积和能力有限，若火势过大，应立即撤离现场，拨打119报警电话求助；
- 根据灭火器类型和厂家规定进行年检，除年检外，还应定期对灭火器进行检查和维护。

3, 消防安全

消火栓

FIRE HYDRANT

消火栓的使用方法

- 

1. 打开或击碎箱门
取出消防水带
- 

2. 水带一头接在
消火栓接口上
- 

3. 另一头接上
消防水枪
- 

4. 按下箱内消火栓
启泵按钮
- 

5. 打开消火栓上的
水阀开关
- 

6. 对准火源根部
进行灭火

3, 消防安全

一层应急疏散平面图



安全出口



室内消火栓



灭火器



疏散路径



手动报警按钮



当前所在位置

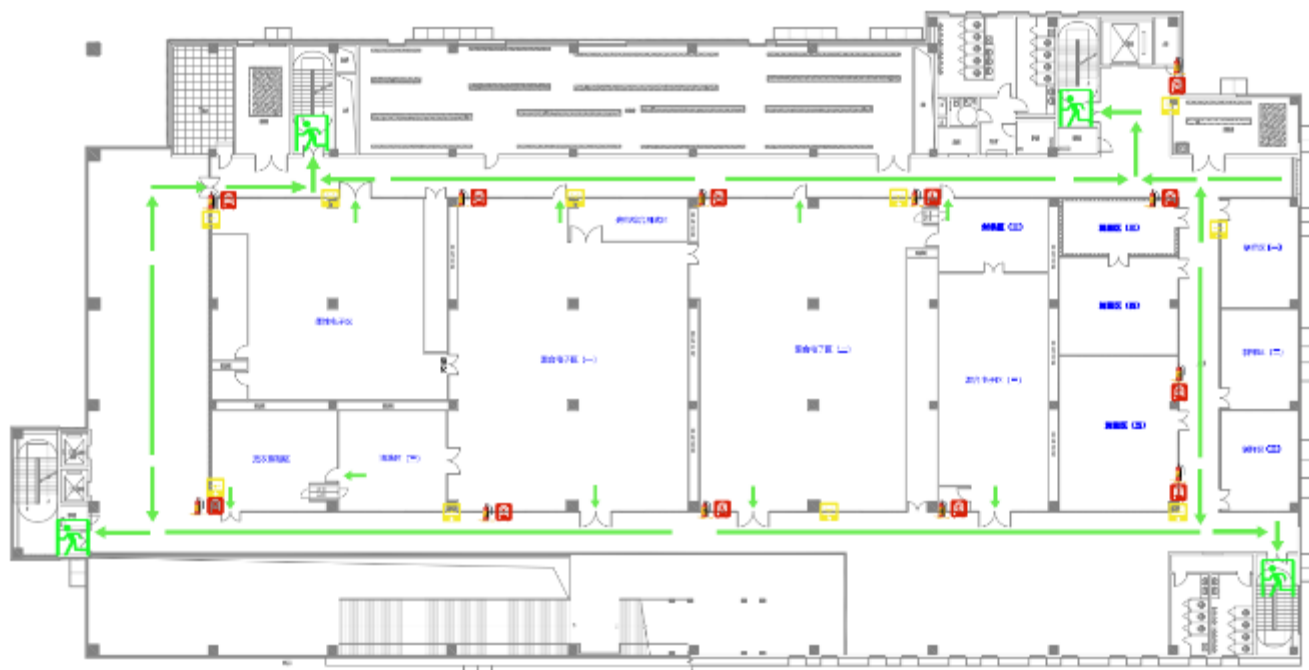
安全提示:

- 1、熟悉消防通道、安全出口、消防器材的位置,并熟悉消防器材的使用方法。
- 2、发生火灾时,第一发现人应立即就近取灭火器实施一次灭火,并及时通报消防室。
- 3、紧急撤离时,请勿贪恋财物,请勿乘坐电梯,从就近的安全出口逃生。

消防室电话: 85110017
如有火灾,请勿使用电梯,请使用楼梯。

3, 消防安全

二层应急疏散平面图



安全出口



室内消火栓



灭火器



疏散路径



手动报警按钮



当前所在位置

安全提示:

1. 熟悉消防通道, 安全出口, 消防器材的位置, 并熟悉消防器材的使用方法。
2. 发生火灾时, 第一发现人应立即就近取灭火器实施一次灭火, 并及时通报消防室。
3. 紧急撤离时, 请勿贪恋财物, 请勿乘坐电梯, 从就近的安全出口逃生。

消防室电话: 85110017

如有火灾, 请勿使用电梯, 请使用楼梯。



4, 事故案例

最贵失误：接错一根管道，赔偿1.28亿美元

事故简介

2013年9月4日15时38分，无锡海力士公司M01生产大楼的F04车间二层TV23号气柜爆炸起火，火势经通风管道向三、四楼蔓延，烧毁二、三、四层的设备、管道和洗涤塔等，过火面积约2500m²，整个无锡几乎是“抬头见烟雾”。



事故原因

直接原因：TV23号气柜最上层控制箱内吹入的保压氮气错接为氢气，氢气喷出在控制箱内形成爆炸混合物，遇静电火花爆燃，引起火灾。

间接原因：

- 1) 承包商(成道公司)安排一名小工进行接管工作，欠缺经验，施工时未对管线类别确认，接错管道。
- 2) 管线接好后，施工负责人未确认，直接挂牌。
- 3) 没有氮气吹扫检查和最终确认，直接交付使用。

事故赔偿

此次火灾疏散及消防救援及时，无人员伤亡，主要是厂房、设备烧毁及停产损失。海力士公司通过保险公司获得赔偿8.6亿美元，随后**保险公司将成道公司告上法庭**，法院宣判成道公司承担火灾事故直接损失的50%**1.28亿美元**。

事故启发

加强施工及作业流程管理：

- 1) 二次配施工前需进行**施工培训考核、施工许可申请**，作业前进行**安全技术交底**。
- 2) 作业前，对承包商各专业人员资质检查确认，特种作业持证上岗，气体管道焊接需试焊确认焊样合格后正式作业。
- 2) 气体管道对接前需平台厂务及承包商双方确认。
- 3) 设备首次送特气需按要求进行申请，进行送气前安全评审，通过后才能送气。

4, 事故案例

注意：爆燃事故常在清洁作业时发生！

事故案例1

2017年6月28日，宁波某公司生产主管胡某看到车间地面有较多油污，于是安排员工用喷枪水清洁剂打扫地面，打扫过程中真空镀膜车间突然发生爆燃，7名员工均被不同程度烧伤。



事故案例2

2014年12月31日，佛山某机械公司发生气体爆炸，致17死33伤。事发时，工厂在停产盘点，事故原因：工人在装配线用“香蕉水”清洗输送链，附近有气焊切割作业，引爆挥发的“香蕉水”。

知识延伸

清洗剂（按溶剂分）

水基型清洗剂

(成分：去离子水+表面活性剂、辅助剂等)

溶剂型清洗剂

(成分：烃、醇、醚、酯、酚或混合组合成)

溶剂型清洗剂具有溶剂特性，大多有挥发性、易聚集静电、气体易燃易爆、毒性。如三氯乙烯，丙酮，天那水/香蕉水（二甲苯），白电油（正己烷）等。

事故启发

使用有机溶剂时应注意：

- 1) 有机溶剂需存储在防爆柜中，远离高温、火源和氧化剂。
- 2) 在通风良好场所或设备使用溶剂(如通风橱)，防止气体挥发聚集。
- 3) 有机通风橱应接防爆排风，设备静电接地。
- 4) 禁止使用有机溶剂拖地，7S等。

事故案例3

2021年1月27日，深圳市某有机硅材料公司发生一起闪燃事故，事故造成5伤，3重2轻。16时19分，员工郑某拎着一桶清洗剂进入厕所用清洗剂清洗衣物；16时24分许，黄某进入厕所用打火机点烟时，引燃沉积在地面的清洗剂与空气的混合气体，冒出火光和烟迹。



4, 事故案例

天津港8.12瑞海危险品仓库特别重大火灾爆炸事故



截止2015年9月11日，官方公布共造成165人遇难，8人失联（已无生存可能），798人受伤；
造成经济损失近千亿；



東南大學
SOUTHEAST UNIVERSITY

微纳系统国际创新中心

谢谢

