

目录

什么是安全事故

1

2 事故案例解读的意义

2

实验室常见事故分类

3

4 实验室安全案例解读

4

实验室安全综合管理

5

6 实验室安全之未来

6

什么是安全事故？

1



1.什么是安全事故?

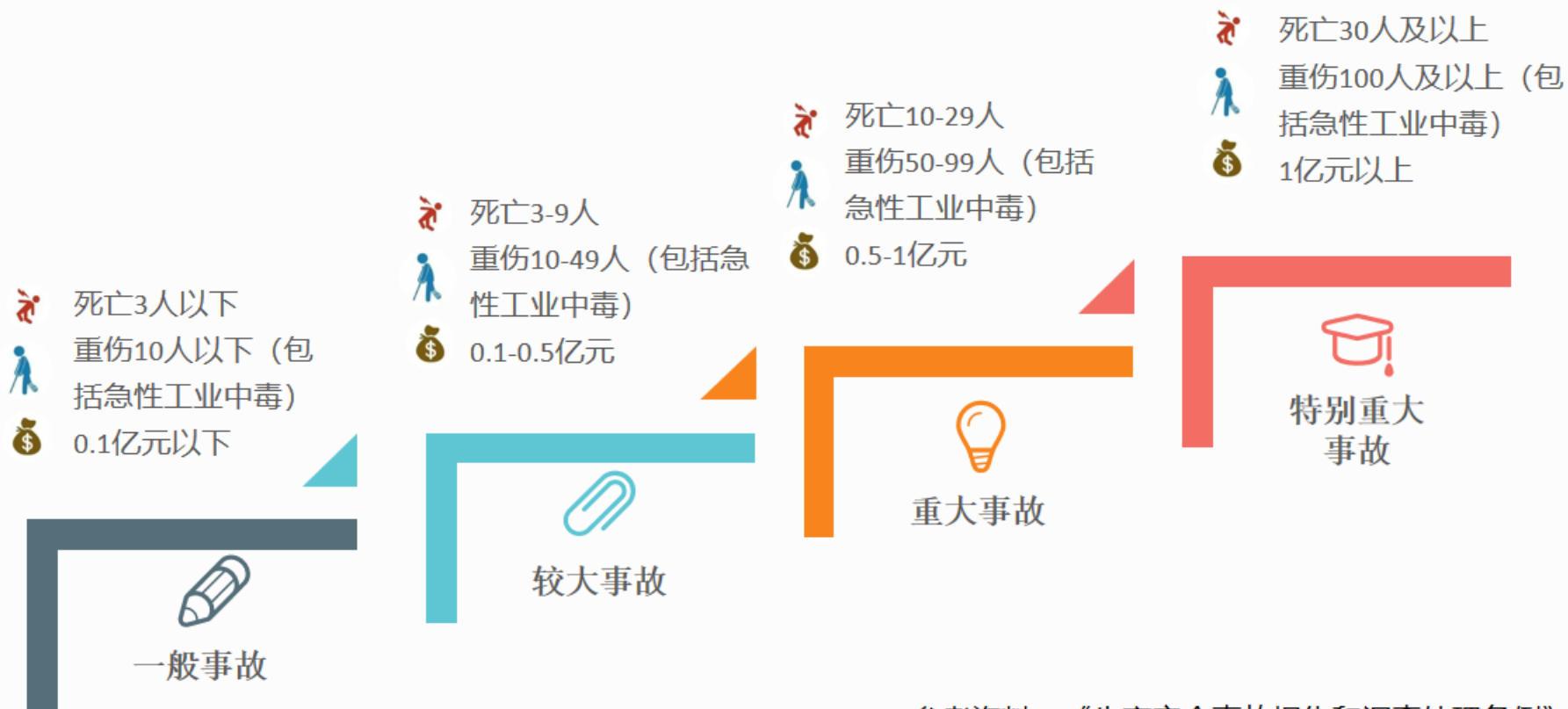
生产安全事故



生产安全事故是指生产经营单位在生产经营活动(包括与生产经营有关的活动)中突然发生的, 伤害人身安全和健康, 或者损坏设备设施, 或者造成经济损失的, 导致原生产经营活动(包括与生产经营活动有关的活动)暂时中止或永远终止的意外事件。



生产安全事故等级分类：



参考资料：《生产安全事故报告和调查处理条例》

事故案例解读的意义

2



2.事故案例解读的意义

案例解读



- 警示和教育
- 提高安全意识，规范操作
- 寻找根源，丰富理论，指导实际
- 总结经验教训，增强反事故能力
- 对标案例，查找不足并予以解决

实验室常见安全事故分类

3



3. 实验室常见安全事故分类



实验室安全案例解读

4



4. 实验室安全案例解读

事故案例



4.1 上海某大学爆炸事故 (2016.9.21)

4.2 兰州某研究所布鲁氏菌感染事件 (2019.11.28)

4.3 北京某科研院所爆炸事故 (2021.3.31)

4.4 广东某大学火灾事故 (2021.07.13)

4.5 广州某大学爆炸事故 (2021.07.27)

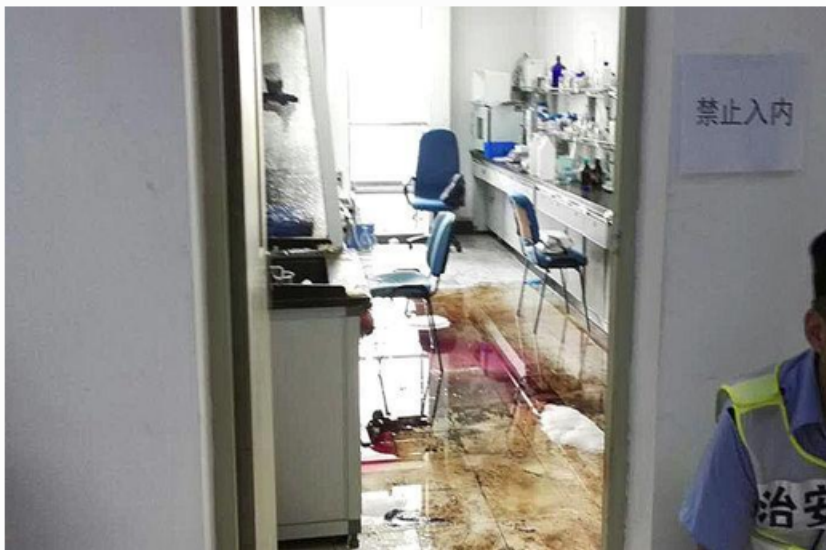
4.6 安徽某大学实验室漏水事故 (2021.11.21)

4.7 台湾省知名大学实验室爆炸起火 (2022.3.14)

4.8 湖南某大学实验室爆炸起火 (2022.4.26)

4. 案例解读1

2016.9.21 上海某大学爆炸事故



9.21东华大学爆炸事故_百度百科



2016年9月21日上午10点30分左右，位于上海松江大学园区的**东华大学**化学化工与生物工程学院一**实验室**发生**爆炸**，两名学生受重伤，暂无教师受伤，校方向各大院系发出紧急通知，要求迅速对所有**实验室**开展安全检查，吸取教训，防患未然。

[事件经过](#) [事件伤亡](#) [学校通报](#) [事件调查](#) [事故通报](#)

<https://baike.baidu.com/>

上海东华大学实验室发生爆炸 2名学生受重伤—新闻—科学网



2016年9月21日 - 今天，位于松江大学园区的**东华大学**化学化工与生物工程学院一**实验室**发生**爆炸**，两名学生受重伤，暂无教师受伤，校方向各大院系发出紧急通知，要求迅速对所有实验...

<news.sciencenet.cn/html...> - 百度快照

东华大学一实验室爆炸 警惕实验室四害_360doc个人图书馆

2018年10月6日 - 在**实验室**里，安全问题一向是重中之重，今天在**东华大学**化学化工与生物工程学院一**实验室**发生**爆炸**，造成两名学生受重伤，**实验室**里的那些试剂安安静静的那里看...

<www.360doc.com/content...> - 百度快照

东华大学实验室爆炸案4年无结论 重伤学生与母校对簿公堂

2020年5月9日 - 2016年9月21日10点30分左右，上海市**东华大学**实验室发生一起**爆炸**事故。据当天校方通报显示，事发时，**东华大学**松江校区化学化工与生物工程学院3名研究生在...

<https://xw.qq.com/cmsid/202005...> - 百度快照

4. 案例解读1

2016.9.21 上海某大学爆炸事故



怎样看待东华大学实验室爆炸事件?



事故通报：各位老师，9月21日生物研究所4114实验室发生的化学实验伤害事故原因已经基本查明，情况如下：

9月21日十点半左右，该实验室三名研究生（一名研二，两名研一）进行氧化石墨烯的实验（三人都未穿实验服，并未带护目镜），研二学生进行实验教学示范；过程为在一个敞口大锥形瓶中放入了750ml的浓硫酸，并与石墨烯混合，接下来放入了一勺高锰酸钾(未称量)，在放入之前，研二学生还告诫其他人，放入有可能有爆炸危险，但不幸的是，话音刚落，爆炸就发生了。

事故两名正对实验装置的学生受重伤（研二学生双眼失明，一名研一学生有失明可能），另一名背对着实验装置研一学生受轻伤。

教训：做实验一定要了解实验原理，明确实验风险，并有稳妥的应对措施；

备注：以上信息来自于知乎

4. 案例解读1

2016.9.21 上海某大学爆炸事故

思考

無知者無畏

了解实
验原理

明确实
验风险

有稳妥的
应对措施

有知者无畏



没想到
你是这种人

▶ 4.案例解读1

如何避免：实验室个人防护三件套



个人防护是保护人身安全的最后一道防线

4. 案例解读1

再起波澜：2020.5.9日，当事人控诉某大学案一审二次开庭

当事人观点

- 实验室无必要的个人防护用品
- 无冲淋等急救措施
- 通风橱也已损坏
- 实验室高危化学品，均可随用随取
- 学校未在实验室粘贴过相关管理规定
- 未有过相应的防护培训

校方代理人观点

- 导师在QQ群中告知相关事项
- 该学生化学实验的安全有认识
- 已经制定并通过学生传帮带的方式
- 尽到了安全教育及告知义务
- 研究生是自行进行研究
- 实验正常情况下不会发生爆炸



结果如何，且听法庭分解！

4. 案例解读1

事故结果：2021.10.9，维持其需赔偿郭宏振162.9万余元的一审判决。

法院认为

- 郭宏振在事故中仅是未关注反应体系的温度，为一般过失，且属于轻微过失。
- 校方则违反了国家和其自己制定的有关实验室安全制度，属于重大过失。

六、鉴定意见

被鉴定人郭宏振之右眼盲目5级，左眼重度视力损害，构成四（肆）级伤残；面部增生性皮肤病瘢痕形成（累计面积达15.0cm²），构成八（捌）级伤残；右侧眼睑轻度畸形，构成十（拾）级伤残；张口受限Ⅰ度，构成十（拾）级伤残，伤后可酌情予休息期至定残前一日、营养期240日、护理期240日；后期可遵医嘱行瘢痕整形治疗（颈部、胸腹部、双上肢、右大腿部）。

司法鉴定人签名：沈卫兵

《司法鉴定人执业证》证号：3100162728

司法鉴定人签名：王海民

《司法鉴定人执业证》证号：3100122139

二〇一九年十二月二十日

4. 案例解读2

2019.11.28 兰州某研究所布鲁氏菌感染事件

事故经过:11月28日，中国农业科学院兰州兽医研究所口蹄疫防控技术团队先后报告有4名学生布鲁氏菌病血清学阳性。截至12月25日16时，兰州兽研所学生和职工血清布鲁氏菌抗体初筛检测累计671份，实验室复核检测确认抗体阳性人员累计181例。

事故原因: 有学生表示，实验动物由各课题组学生自行购入，且购入后不进行隔离检疫和净化，防护环节也存在疏漏，学生们若主观认为实验小鼠是清洁级的，则会只戴手套不戴口罩



4. 案例解读2

2019.11.28 兰州某研究所布鲁氏菌感染事件



WHO发布《实验室生物安全手册》第三版：

□ 进入规定

- 2、只有经批准的人员方可进入实验室工作区域。
- 5、进入动物房应当经过特别批准。
- 6、与实验室工作无关的动物不得带入实验室。

□ 人员防护

- 1、在实验室工作时，任何时候都必须穿着连体衣、隔离服或工作服。

4. 案例解读2

生物实验室防护



危险度等级	生物安全水平	实验室类型	实验室操作	安全设施
1级	基础实验室 一级生物安全水平	基础的教学、研究	微生物学操作技术规范	不需要
2级	基础实验室 二级生物安全水平	初级卫生服务；诊断、研究	微生物学操作技术规范+防护服+生物危害标志	开放实验台，生物安全柜
3级	防护实验室 三级生物安全水平	专门特殊的诊断、研究	在二级防护基础上增加特殊防护服、准入进入制度、定向气流	生物安全柜和其他所有实验室工作所需要的基本设备
4级	最高防护实验室 四级生物安全水平	危险病原体研究	在三级防护基础上增加气锁入口、出口淋浴、污染物品的特殊处理	III级生物安全柜或II级生物安全柜并穿正压服，双开门高压灭菌锅，经过滤的空气

4. 案例解读2

常见实验室生物安全设施的配备



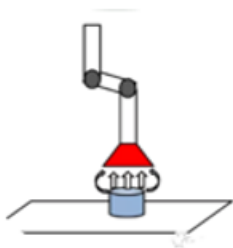
紧急喷淋室



洗眼器



空气净化器



通风装置



急救箱



生物安全柜



生物安全运送箱

4. 案例解读2

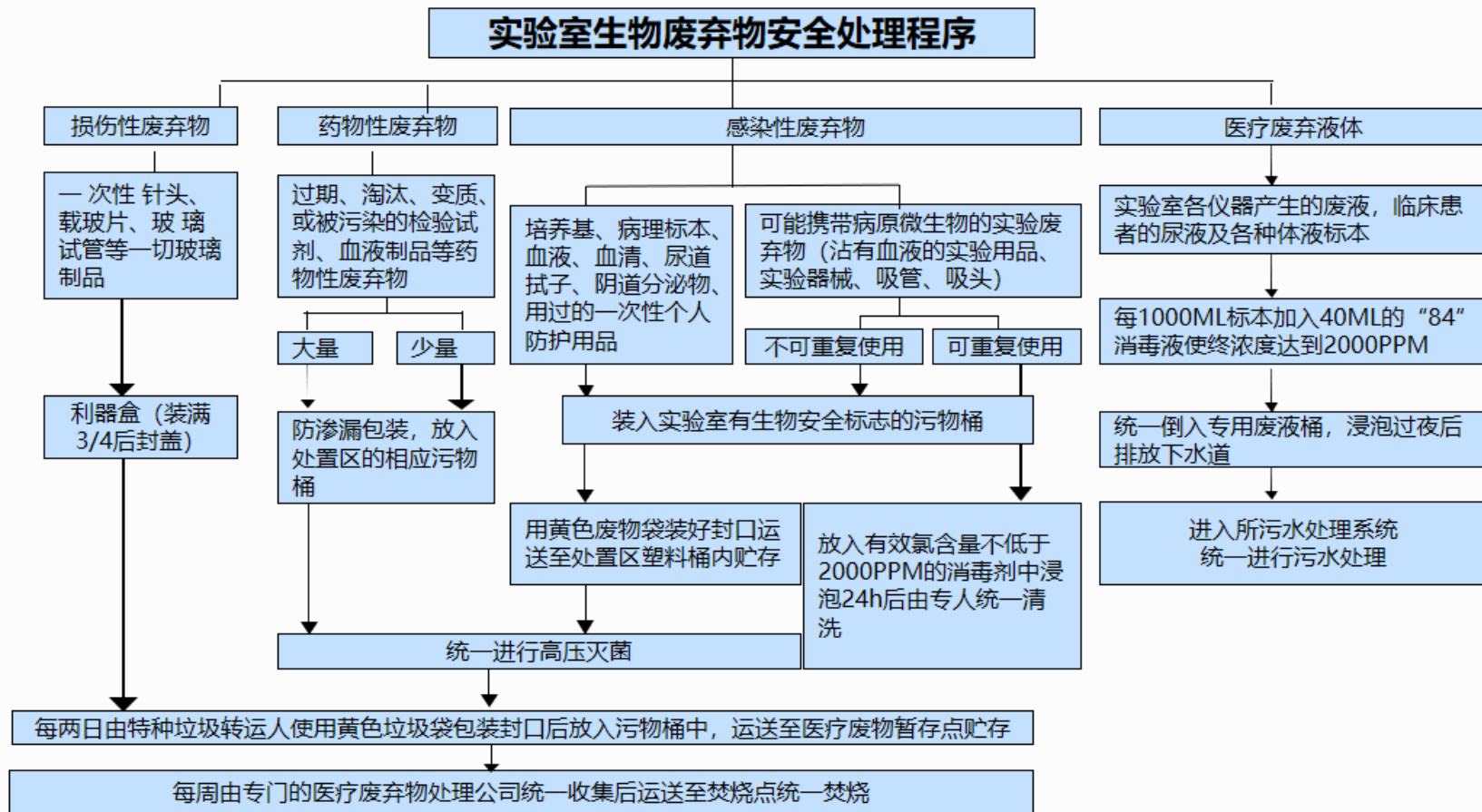
生物实验室的个人防护



使用原则:

- 1、根据不同实验需求, 选择对应防护装备
- 2、综合所进行工作的性质来选择着装和装备
- 3、正确的使用防护装备
- 4、使用合乎标准及有效期内的防护装备
- 5、科学的处理使用过的防护装备

4. 案例解读2



4. 案例解读2

关于高压灭菌锅



1. 需持证使用
2. 灭菌器柜腔装载要松散，以便蒸汽可以均匀作用于装载物待温度下降到 80°C 以下时再打开门，戴手套及面罩防护

4. 案例解读3

2021.3.31北京某科研院所爆炸事故

事故经过:2021年3月31日,北京某科研院所培养单位学生,在实验过程中因操作不当,反应釜未冷却打开导致爆炸,致1位学生当场死亡。

事故原因:正常来讲反应釜应该是要空冷的,反应釜能够在高温高压下不爆的原因就是因为内部的合金垫片会在高温下膨胀,顶死釜盖,让釜盖和螺纹咬合的很紧,这样压力再高也不会爆,等温度降低了,金属回归正常的形状,就又可以打开了。



▶ 4.案例解读3

2021.3.31北京某科研院所爆炸事故

特种设备

承压类特种设备：

是指承载一定压力的密闭设备或管状设备，包括锅炉、压力容器、压力管道。

机电类特种设备：

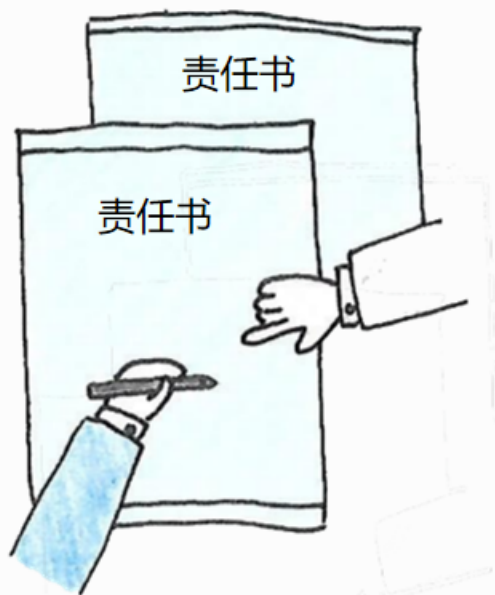
是指必须由电力牵引或驱动的设备，包括电梯、起重机械、客运索道和大型游乐设施。



实验室主要用到：锅炉、压力容器和钢瓶

4. 案例解读3

2021.3.31北京某科研院所爆炸事故



1. 加强特种设备的使用与运营管理
2. 加强特种设备作业人员的培训考核
3. 实行特种设备安全检验制度
4. 加强特种设备的监察管理

4. 案例解读4

2021.7.13 广东某大学火灾事故

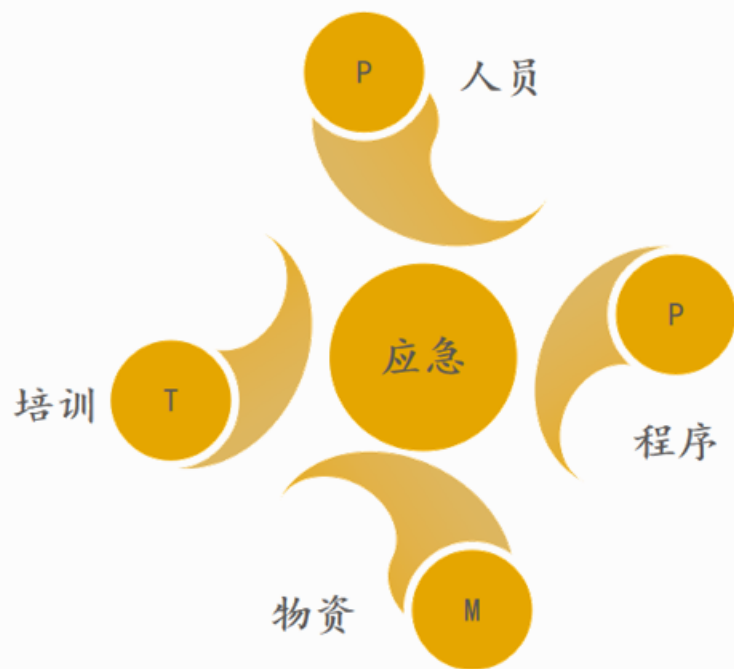
事故经过:2021年7月13日下午3时17分, 广东某大学化学实验室在实验过程中发生火情; 现场1名实验人员头发着火, 被第一时间送往医院检查, 诊断为轻微烧伤, 经处置已无大碍。现场未造成其他损失。

事故原因:疑因兰尼镍抽干引发起火。



4. 案例解读4

2021.7.13 广东某大学火灾事故



4. 案例解读4

2021.7.13 广东某大学火灾事故

应急处置预案

危险化学品的泄漏，会造成严重的污染，对接触的人造成不可恢复的永久性创伤，对于危险化学品的泄漏事故，必须准备完善的安全处置**预案及正确的处置流程**。



4. 案例解读4

单位层级	应急预案	事故级别	人员构成	要求
实验室级 (Ⅲ级) 班组	MSDS应急卡	轻微事故：80%以上较轻安全事故处理	实验室安全负责人 实验人员	根据自我应急能力，安全自行处置
院级 (Ⅱ级) 车间	专项预案	小事故： 泄漏量大 危害性大	院方安全负责人 应急队伍建设	培训专业处置人员
校级 (Ⅰ级) 工厂	综合预案	大/重大事故： 火灾 爆炸 毒气泄漏	校级主管部门 安全保卫 医疗 救援	外协消防120 救援队 综合处置

4. 案例解读4



4.案例解读4

通用个体防护用品

洗眼器系列



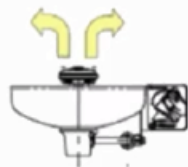
便携式



墙式



复合式



由内向外



由外向内

10s & 15min

逃生呼吸器系列



便携式



简易口鼻式



挎包式

4.案例解读4

2021.7.13 广东某大学火灾事故

应急处置工作流程：

- 事件实施
- 险情预警
- 紧急疏散
- 决策处理
- 现场恢复



4. 案例解读5

2021.7.27 广州某大学爆炸事故

药学〔2021〕132号

事故经过:2021年7月27日,广州某大学实验室在清理此前毕业生遗留在烧瓶内的未知白色固体,1博士生用水冲洗时发生炸裂。炸裂产生的玻璃碎片刺穿该生手臂动脉血管。

事故原因:导致炸裂的未知白色固体可能含有氯化钠或氯化钙,遇水发生剧烈反应而炸裂。

药学院关于7.27实验安全事故的通报

各中心、实验室,各班级:

2021年7月27日我院发生一起实验安全事故,现通报如下。
7月27日上午10点40分左右,505实验室在清理通风柜时发现之前毕业生遗留在烧瓶内的未知白色固体,一博士研究生用水冲洗时发生炸裂,炸裂产生的玻璃碎片刺破该生手臂动脉血管。在场同学和老师及时施救,120救护车将受伤学生送至广东省中医院大学城医院进行处理后经医院协调转至广州和平骨科医院(原广州和平手外科医院),经治疗后该生伤情得到控制,无生命危险。经与505实验室负责老师沟通,导致炸裂的未知白色固体中可能含有氯化钠或氯化钙,遇水发生剧烈反应而炸裂。

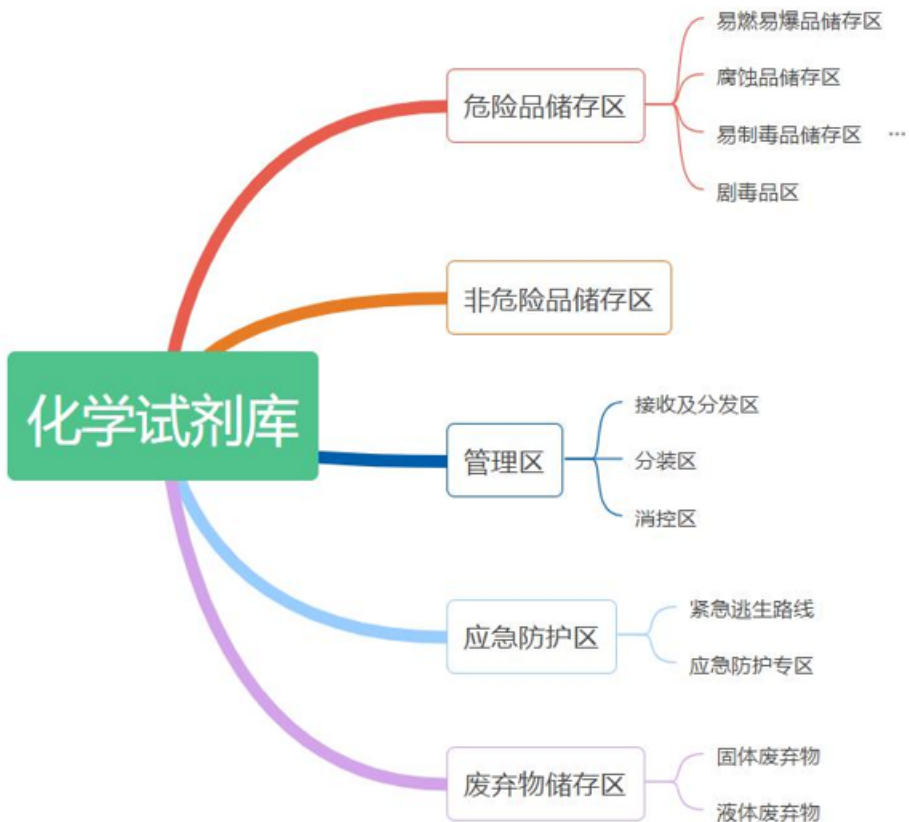
▶ 4.案例解读5



化学属性

- 1、易燃易爆性商品储存养护技术条件 (GB17914-2013)
- 2、腐蚀性商品储存养护技术条件 (GB17915-2013)
- 3、毒害性商品储存养护技术条件 (GB17916-2013)

4. 案例解读1



库房集中贮存 (化学试剂库)



4.案例解读6

2021.11.21 安徽某大学实验室漏水事故

事故经过:11月21日凌晨2时左右,安徽某大学量子计算机“九章”实验室发生漏水,5名学生及时处置本次险情,从而避免至少2400万经济损失及“九章三号”至少一年的延误,他们的这一做法获得重奖12万元。

事故原因:5名同学积极引水,及时发现并紧急处置,实验室漏水被第一时间有效导流至他处并收集。



4.案例解读6

2021.11.21 安徽某大学实验室漏水事故



自来水龙头随
走随关!

清楚所在楼层及
实验室的各级水
管总阀位置

水槽地漏及下水
道要保持通畅!



4. 案例解读7

2022.3.14 台湾省知名大学实验室爆炸起火

事故经过:3月14日下午3时许，中国台湾台北市中山区的大同大学，惊传火警。该校综合大楼1楼的实验室传出火光冒出浓烟，造成建物1楼约60平方公尺、2楼约30平方公尺遭燃烧及受损。

事故原因:现场人员操作机器不慎起火，疑似引发周边大量有机溶剂起火燃烧，



▶ 4.案例解读7

火灾事故应急处置

北京市公安消防局通州分局培训

化学起火，微乎其微的火，你可以尝试着自己用消防沙啊石棉布之类的去灭；

如果你觉得这个火，你用脚能够踩灭，那你去找灭火器，别踩，踩只会把自己烧伤；

如果你觉得这个火手持灭火器能灭，就直接去找板式灭火器或者灭火车；

如果你觉得这个火得用灭火车才能灭掉，赶紧跑！



4. 案例解读7

火灾事故等级划分

火灾种类 灭火器类型		A类火灾	B类火灾		C类火灾	D类火灾	使用温度 范围/°C
		含碳 固体火灾	油品 火灾	水溶性 液体火灾	可燃性气体火灾	电气设备火灾	
水型	清水	适用	不适用		不适用	不适用	4~55
	酸碱						
干粉型	磷酸铵盐	适用	适用		适用	适用	零下10~55
	碳酸氢钠	不适用					
化学泡沫		适用	适用	不适用	不适用	不适用	4~55
卤代烷型	1211	适用	适用		适用	适用	零下20~55
	1301						
二氧化碳		不适用	适用		适用	适用	零下10~55

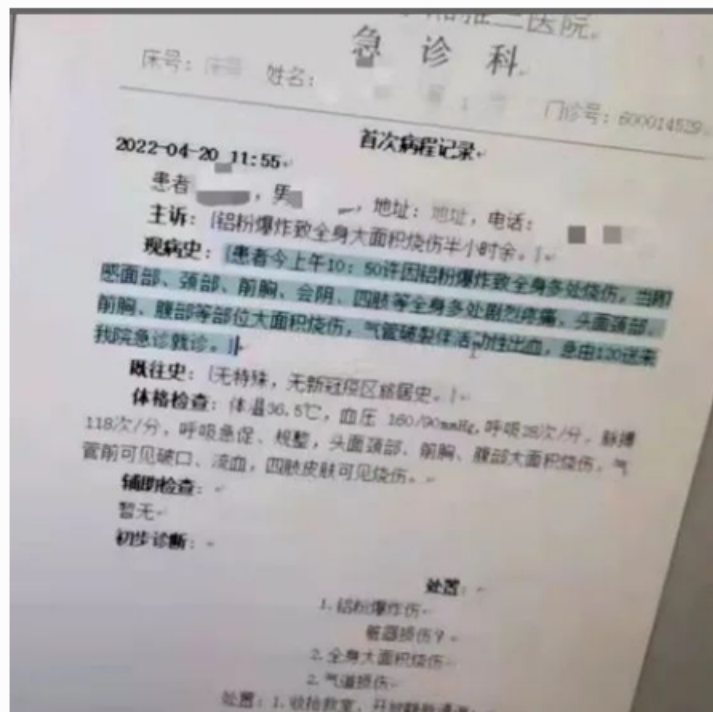


4. 案例解读8

2022.4.26 湖南某大学实验室爆炸起火

事故经过:2022年4月20日10时50分左右，湖南某大学实验室发生一起爆燃事故，该学院一名博士研究生身体大面积烧伤

事故原因:事故的直接原因或与铝粉有关



▶ 4.案例解读8

什么是易燃易爆金属粉尘？

凡是呈细粉状的固体物质均称为粉尘，能燃烧和爆炸的粉尘都叫做可燃粉尘。以下七类物质的粉尘具有极强的爆炸性：金属，如镁粉、铝粉等；煤炭，如煤粉、煤尘等；粮食，如淀粉、奶粉、糖等；饲料，如鱼粉等；农副产品，如棉花、烟草等；林产品，如纸粉、木粉等；合成材料，如塑料粉末、染料等。

7类粉尘能爆炸



- ①金属：如镁粉、铝粉；
- ②煤炭、粮食：如小麦、淀粉；
- ③饲料：如血粉、鱼粉；
- ④农副产品：如棉花、烟草；
- ⑤合成材料：如塑料、染料；
- ⑥林产品：如纸粉、木粉；
- ⑦厂矿生产，特别是有机物加工中产生的粉尘。

4. 案例解读8

爆炸条件是什么？

- (1) 助燃性气体——氧气：一定的氧含量是粉尘燃烧的基础。
- (2) 可燃性粉尘：可与助燃气体发生氧化反应而燃烧的粉尘。
- (3) 点火源：使局部粉尘云的温度发生突变形成火焰的高温热源。
- (4) 粉尘云：悬浮在空中且达到爆炸下限的可燃性粉尘云。
- (5) 密闭空间：粉尘云被限制在了相对密闭的空间。



4. 案例解读8

如何避免实验室易燃易爆金属粉尘的发生？

总结起来，近几年实验室事故的酿成无非以下三点原因：

1. 实验人员操作不规范
2. 实验室危险物品管理有疏忽
3. 科研项目安全管理不到位

人为因素成为了主要原因，而安全意识不足成为了事故的导火索。



▶ 4.案例解读8

PSM四要素，避免安全事故发生

- 1.加强培训教育，提高操作水平
- 2.组织编制岗位操作规程和安全技术规程
- 3.综合评价工艺指标的安全性
- 4.严肃处理工艺操作事故



实验室安全综合管理

5



5. 实验室安全之管理

设定安全工作指标

结果性指标

- 滞后性的
- 一般为事故的起数，比例数等
- 有的企业将通过审核作为结果性指标

过程性指标

- 先导性的，过程性的
- 一般为检查/培训的完成情况
- 问题的整改比例
- 某些工具性模块的使用情况等

不管哪种指标，都要遵循SMART原则

Specific-Measurable-Attainable-Relevant-Time-bond

目标必须是具体的-可以衡量的-可以达到的-和其他目标具有相关性-具有明确的截止期限

5. 实验室安全之管理

· 全面的风险评估



5. 实验室安全之管理

全面的风险评估



有毒有害药品存储未设有专用存储柜，规范领取，未进行双人双锁。



存储设施不专业，未上锁，试剂分类欠准确，未粘贴清单，无通风、监控等设施，无台账



各类试剂混放，为按要求分类存储。

5. 实验室安全之管理

全面的风险评估



张贴顺序错误，边角卷翘。



未设有安全警戒线与警示标识，及张贴有应急救援标识及注意事项。



使用饮料瓶存储试剂、样品，未张贴有危险化学品安全标签，说明化学品的性质及危害性等信息。

5. 实验室安全之管理

全面的风险评估



气瓶未固定，胶圈不齐全，
缺乏规范的目视标签



气瓶无安全帽，无手轮，
无减压器，无回火阀



可燃性气体与氧气等助燃气体
不能混放，涉及有毒易燃易爆
气体场所未装设有监控报警装
置，未张贴警示标识

5. 实验室安全之管理

• 全面的风险评估



废液瓶随意放置，未进行固定，易倒，存在安全隐患。无废弃物标签



废弃物堆积，未按要求对化学废弃物分类



废液桶无标签，无二次防渗漏托盘，无安全标志

5. 实验室安全之管理

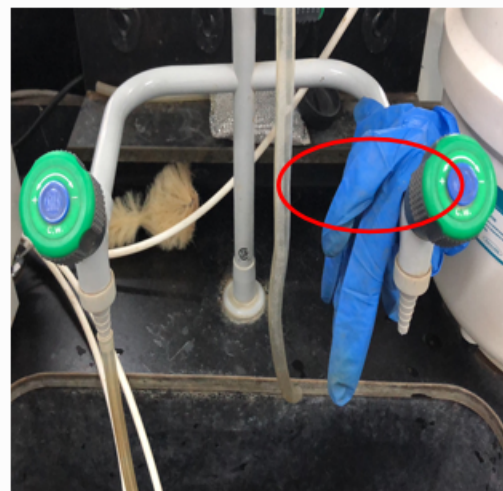
• 全面的风险评估



实验中，未佩戴防护手套。



口罩暴露在实验室空气中，未密封保存



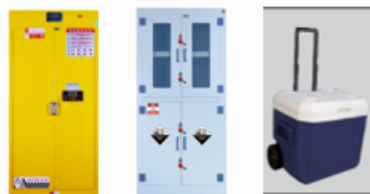
防护用品使用后未有规范存放，一次性防护用品使用后未进行废弃处理。

5. 实验室安全之管理

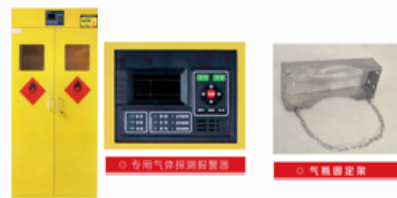
核心设备的技术与安全



- 1、实验室危险源安全辨识
- 2、风险识别卡
- 3、安全警示标识的张贴
- 4、安全信息牌
- 5、风险识别清单，MSDS资料盒



- 1、危化品的安全分类存储
- 2、化学品柜的选型和材质
- 3、剧毒品的五双管理制度



- 1、气瓶的安全存放
- 2、专用气体探测报警器
- 3、气瓶的安全固定，防止倾倒



- 1、室内实验室废弃物暂存柜
- 2、对废液进行集中收集，分类存放
- 3、张贴醒目的警示标示
- 4、配备防渗漏托盘，以免造成二次污染



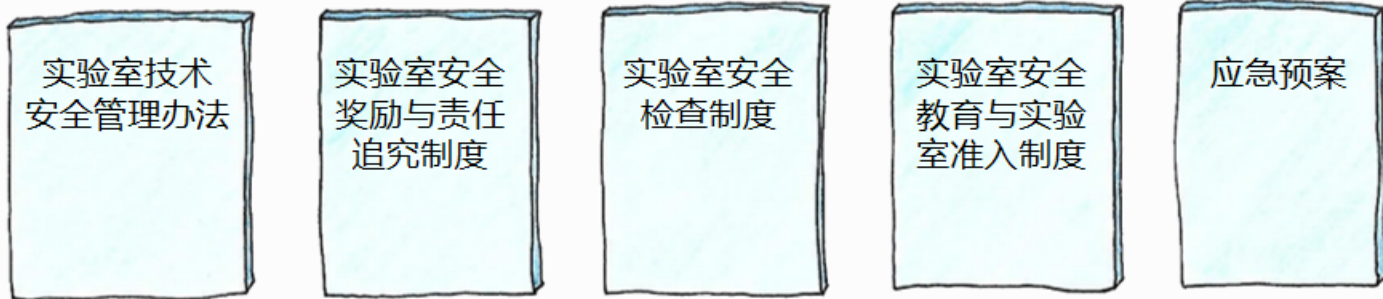
- 1、实验室通风能力
- 2、通风橱选择
- 3、万向罩最不利点风速
- 4、有毒有害气体过滤吸附
- 5、个人防护用品的佩戴



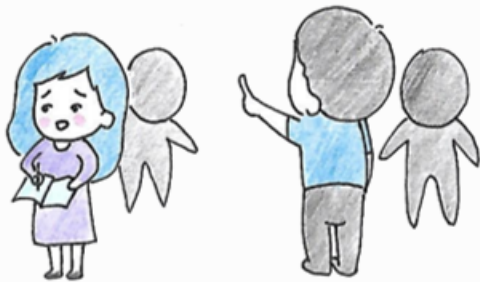
- 1、应急器材柜的配备
- 2、寄物存储柜
- 3、消防设备的配备
- 4、紧急喷淋配备
- 5、化学品泄漏应急车操作

5. 实验室安全之管理

建设基础安全程序·制度规程



那么多制度，
赶紧拿小本本
记下来！

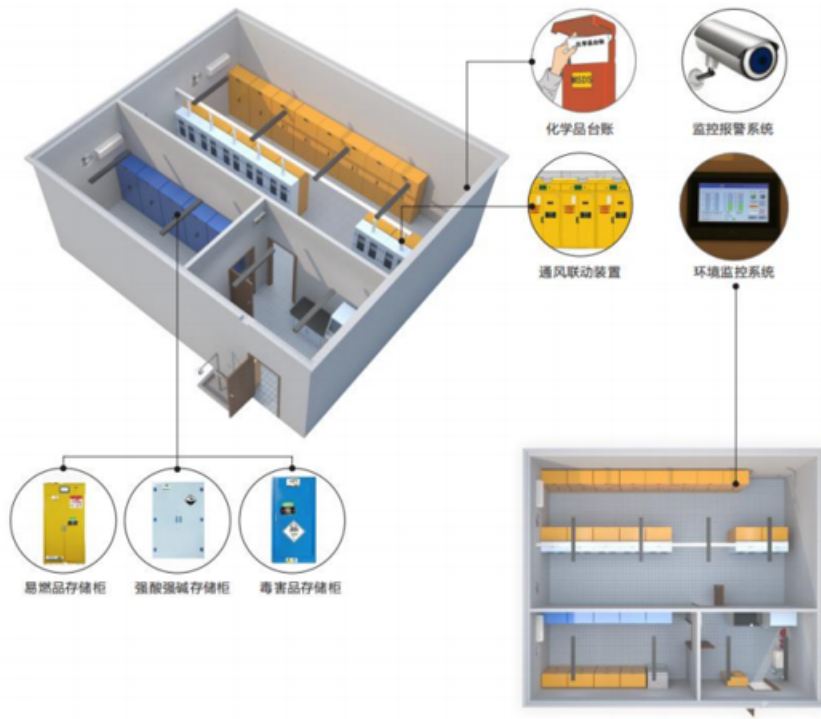


分类分级管理，
真的好细致啊！

规章制度上了墙，
经常阅读记心上。

5. 实验室安全之管理

建设基础安全程序·软件程序



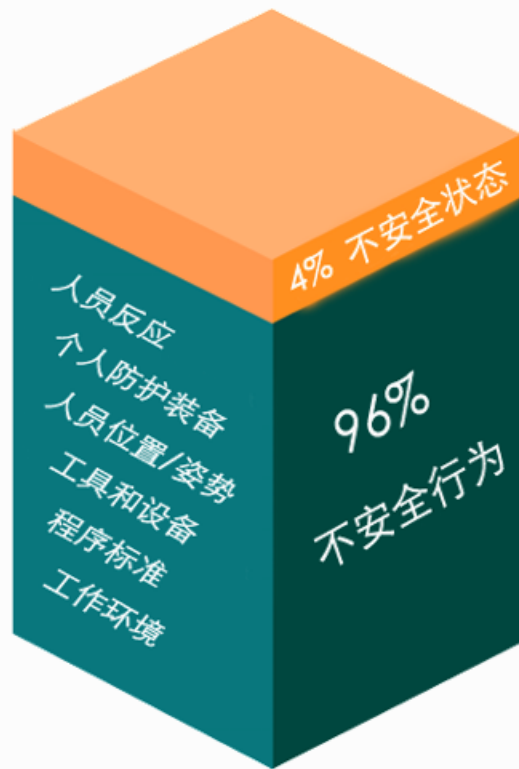
实验室安全之未来

6



6. 实验室安全之未来

与不安全行为有关的因素	伤害比率
人员反应	14%
个人防护装备	12%
人员位置/姿势	30%
工具和设备	28%
工作环境与秩序	12%



可以看出：导致工伤和事故的主要原因是人员的不安全行为。

6. 实验室安全之未来

安全新旧观念之对比

- 事故不会发生在我头上
- 事故不会发生在这里
- 安全是安全人员的事，与我无关
- 有些事故是不可避免的
- 安全是每个人共同分担的责任
- 没有任何工作是如此的重要，以至于我们没有时间去安全地完成
- 所有事故都是“引发的”，不是无缘无故地就发生了
- 所有与职业相关的事故都是可以避免的
- 安全地工作是一种工作态度，安全同时又是一种生活方式



6. 实验室安全之未来



传播安全文化
弘扬安全理念
推广安全产品
造福天下苍生

▶ 6.实验室安全之未来



THANKS