



防患未然，保持警惕

——实验室安全管

理与防护

资产设备与实验室管理处



高校实验室安全事故及案例分析



实验室安全风险及安全防护



我校实验室安全管理工作措施



高校实验室安全事故及案例分析

2018年12月26日，北京某大学市政与环境工程实验室发生爆炸燃烧，事故造成3人死亡。

直接原因：在使用搅拌机对镁粉和磷酸搅拌、反应过程中，料斗内产生的氢气被搅拌机转轴处金属摩擦、碰撞产生的火花点燃爆炸，继而引发镁粉粉尘云爆炸，爆炸引起周边镁粉和其他可燃物燃烧，造成现场3名学生烧死。

间接原因：违规开展试验、冒险作业；违规购买、违法储存危险化学品；对实验室和科研项目安全管理不到位是导致本起事故的。



学校发生安全事故！北交大实验室发生爆炸



高校实验室安全事故及案例分析

2008年11月16日，**大学（东区）食品学院大楼火灾：由于酒精遗洒，引起一实验室突然起火，过火面积150平方米左右。





高校实验室安全事故及案例分析

2015年4月5日，某大学南湖校区化工学院实验室发生爆燃事故，导致1名研究生死亡，造成4人受伤（包括1名外来公司人员截肢），后经调查，事故原因为储气钢瓶爆炸。



高压气瓶爆炸



气瓶事故



气瓶爆炸变“导弹” 威力惊人!02



实验室安全风险及安全防护

高校实验室安全风险主要有哪些



实验室安全风险及安全防护

实验室危害种类

人为因素

- 不安全行为等

化学类

- 火灾、爆炸、腐蚀、中毒等

物理类

- 烫伤、坠落、噪音、辐射、机械伤害等

设备类

- 高温、高压、激光、强电、强场等

环境类

- 实验室废弃物等

生物类

- 细菌、微生物、病毒等

学校实验室出事故的概率是工厂实验室的100倍，而且因为学校实验室不是专业实验室，事故不会被记录在案，因此到底有多少事故难以进行确切统计。

——James Kaufman

高温危险
防止烫伤



当心低温
WARNING LOW TEMPERATURE FREEZING CONDITIONS



当心压伤



注意高温



当心电离辐射



止步 高压危险



实验室安全风险及安全防护

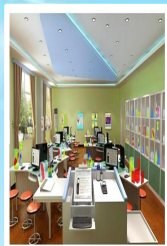
理学院实验室安全可能涉及的风险点：



高温、火灾、爆炸、腐蚀、中毒、压力气瓶、实验室废弃物



烫伤、噪音、辐射、高温、高压、激光、强电、强场、压力气瓶



强电、火灾



实验室安全风险及安全防护

实验室事故的主要类型

- ◆ 火灾型事故
- ◆ 爆炸性事故
- ◆ 化学污染类事故
- ◆ 机电伤人事故
- ◆ 仪器设备事故
- ◆ 压力气瓶事故
- ◆ 药品类毒性事故
- ◆ 放射源辐射类事故
- ◆ 人身伤害类事故





实验室安全风险及安全防护

2.1 危险化学品伤害的急救

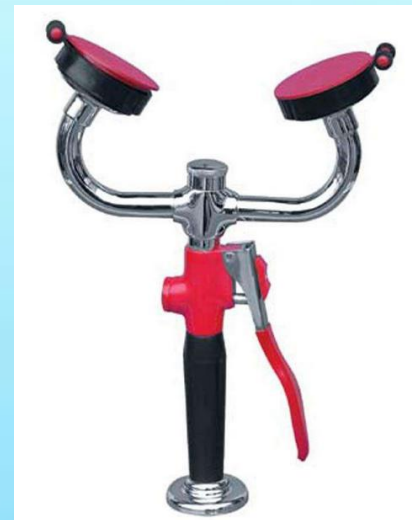
- 如果泄漏处的化学物质沾染到皮肤，立即用水冲洗至少15分钟（浓硫酸也要用水冲洗）
- 如果没有明显灼伤，可以用温水和肥皂水清洗，也可以用“中和剂”（弱酸、弱碱性溶液）清洗；
- 对粘在衣服上的泄漏物，不要试图去擦，应迅速脱去污染的衣服、鞋子和饰物；
- 时间紧迫，必要时可用剪刀将衣服剪开；
- 迅速送医，拨打120—说清楚引起化学伤害的具体情况。



实验室安全风险及安全防护

2.1 如果试剂溅进眼睛

- 一般应该用洗眼装置冲洗眼睛，持续15分钟以上（开始会有眼睛不适，但应坚持冲洗）
- 将眼皮掀起，眼球上下左右转动，使眼皮后面的部分得到清洗；
- 也可以在水龙头下冲洗，但注意不要将冲洗的水流经未受伤害的眼睛；
- 紧急处置后马上送医院进行治疗；
- ★ 不要揉眼睛



实验室安全风险及安全防护

2.2 压力气瓶安全

常用气瓶的颜色标志

气瓶	颜色	字样	字色	色环
氧气	淡蓝	氧	黑	
氢气	淡绿	氢	大红	
氮气	黑	氮	淡黄	
氩气	浅灰	氩	绿	白
乙炔	白	乙炔不可近火	大红	淡黄
二氧化碳	铝白	液化二氧化碳	黑	



- ✓ 压力气瓶使用时，要注意与热源、易燃易爆品保持一定距离。
- ✓ 压力气瓶使用时，应妥善固定。
- ★ 不准自行购置压力气瓶，只能租赁。

实验室安全风险及安全防护

2.2 压力气瓶安全

- 各种气压表不得混用
- 氧气瓶严禁油污，注意手、扳手及衣服上的油污

压缩气体钢瓶必须竖直存放并被保护以防止倾倒



被正确保护的钢瓶



没有被正确保护的钢瓶

钢瓶必须根据其内存物的成分和危害性而隔离。



可燃钢瓶的正确隔离



不正确的钢瓶隔离

- 气瓶内气体不可用尽，以防倒灌；
- 开启气门时应站在气压表的一侧。不准将头或身体对准气瓶总阀，以防阀门或气压表冲出伤人



实验室安全风险及安全防护

2.2 压力气瓶的检验

- 应委托具有气瓶检验资质的机构对气瓶进行定期检验
 - a) 盛装一般气体的气瓶（如氧气、氮气、氢气、乙炔等），每三年检验一次
 - b) 盛装惰性气体的气瓶（氩、氦气、氙），每五年检验一次
- 气瓶在使用过程中，发现有严重腐蚀、损伤或对其安全可靠性有怀疑时，应提前进行检验
- 库存和停用超过一个检验周期的气瓶，启用前应进行检验





实验室安全风险及安全防护

2.2 压力气瓶的搬运

搬运气瓶时，要旋紧瓶帽，以直立向上的位置移动，注意轻装轻卸，禁止从瓶帽处提升气瓶。

近距离移动气瓶，应手扶瓶肩转动瓶底，并且要使用手套。移动距离较远时，应使用专用小车搬运。

卸车时应在气瓶落地点铺上软垫或橡胶皮垫，逐个卸车，严禁溜放。

氧气瓶不管是满瓶还是空瓶都不能同可燃气体存放在一起

除了氧气瓶不准接触油脂外，包括与氧气接触的附件（如输气胶管等），都不能接触油脂。





实验室安全风险及安全防护

2.3 实验室用电安全

- 电器火灾
 - 静电爆炸
 - 触电
-
- ◆ 电源、插座功率等需与仪器设备的功率匹配
 - ◆ 不得乱拉乱接电线
 - ◆ 不得使用花线、木质配电板或接线板、老化的电线
 - ◆ 多个大功率仪器不得共用一个接线板
 - ◆ 接线板不得串接、不得直接放在地面上
 - ◆ 空调必须有专用插座，不得通过接线板连接使用
 - ◆ 电源插座或开关必须固定



实验室安全风险及安全防护

2.3 触电急救

1. 操作程序

- 第一步：使触电者脱离带电体；
- 第二步：对症救护

2. 急救方法

- a. 人工呼吸法
- b. 胸外心脏挤压法

3. 送医院





实验室安全风险及安全防护

2.4 火灾及扑救

燃烧的三个条件：

- ✓ 可燃物
- ✓ 助燃物
- ✓ 点火源

实验室的一切防火和灭火措施，都要根据物质的特性和现场的条件，消除燃烧条件中的任意一个，燃烧便会终止。

实验室的火灾的特点

- ◆ 电气设备引起火灾占**21%**；易燃溶剂使用不当占**20%**；各种爆炸事件引起火灾占**13%**；易燃气体或自燃所致的各占**7%**与**6%**；
- ◆ 71%的事故是由实验室工作人员操作不慎或操作失误所致；
- ◆ 56%的起火发生在下午6时至清晨6时；
- ◆ 89%的事故是由于没有必要的灭火器具或处置不当，无法及时扑灭火源，从而酿成重大灾情的。

实验室安全风险及安全防护

2.4 灭火与逃生

应急原则

冷静对待、正确判断---心态很重要
报告主管、通告旁人---要让别人知道
及时行动、有效处理---应急的有效性
控制不住、及时撤离---以人为本
相互照应、自救他救---需具备能力

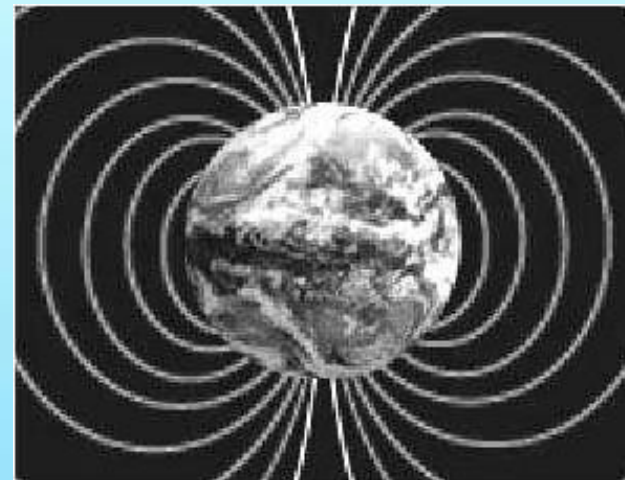


★火灾初期,完全可以用合适的灭火器灭火。延误时机往往会酿成大火。

实验室安全风险及安全防护

2.5 其他安全风险

- 强光
- 强磁场
- 高温
- 低温
-

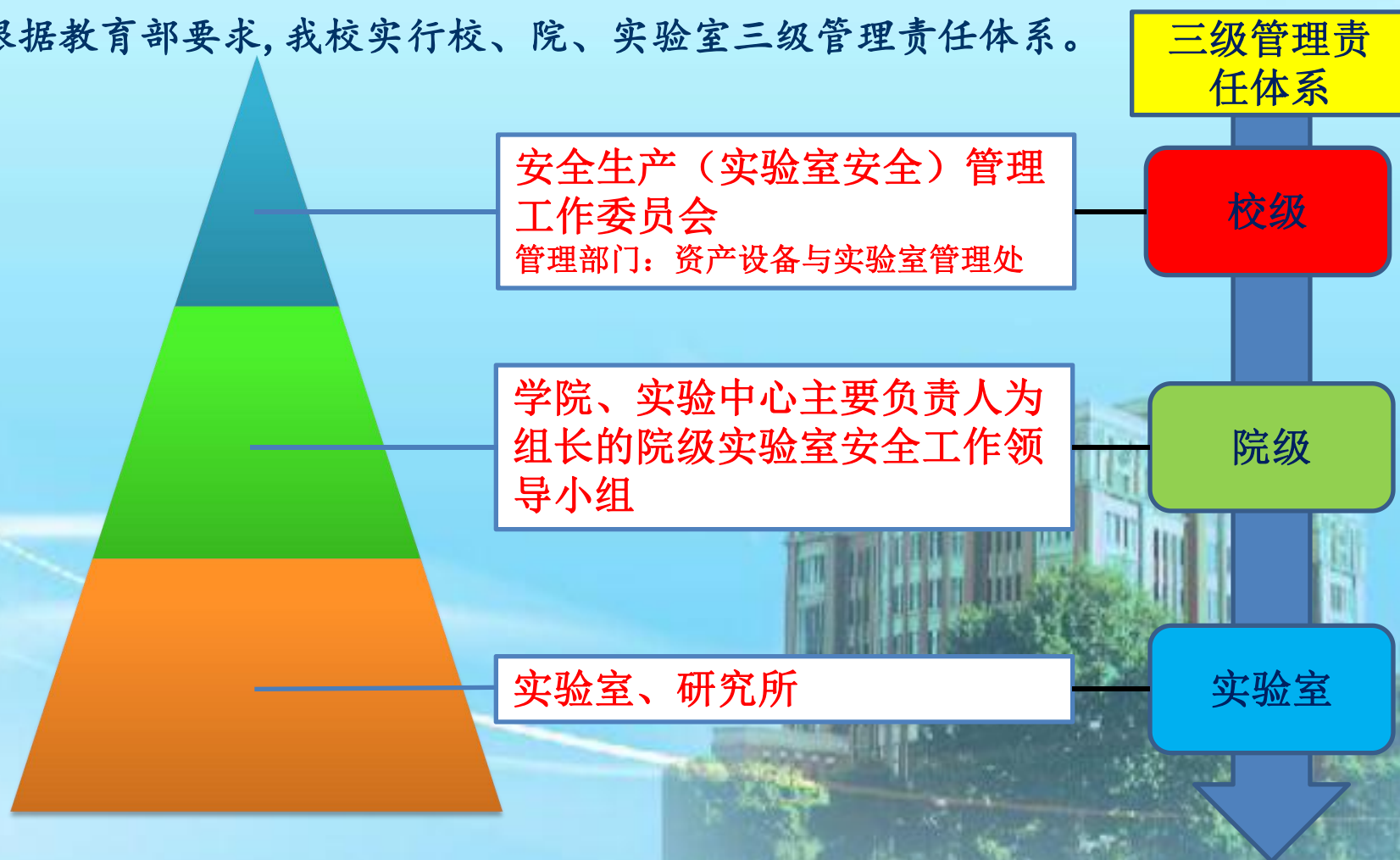




我校实验室安全管理措施

一、实验室安全管理责任体系

根据教育部要求, 我校实行校、院、实验室三级管理责任体系。





我校实验室安全管理工作措施

二、实验室安全管理制度体系

(一) 建立完善的实验室安全管理制度

- ★ 上海理工大学实验室安全管理条例（上理工〔2016〕239号）
- ★ 上海理工大学危险化学品及易制毒化学品管理办法（上理工〔2016〕74号）
- ★ 上海理工大学特种设备安全管理规定（上理工〔2016〕241号）
- ★ 上海理工大学实验室安全事故应急预案（暂行）
- ★ 实验室安全及环保奖惩细则（待拟定）
- ★ 实验室安全检查管理规定（待拟定）
- ★ 钢气瓶使用管理细则（待拟定）
- ★ 实验废弃物处置管理细则（待拟定）
- ★ 实验场所个体防护装备管理细则（待拟定）
- ★ 实验动物管理规定（待拟定）……

(二) 签订安全责任书，层层落实安全责任

由保卫处统筹签订安全生产（实验室安全）责任书，该责任书中突出实验室安全责任。

学校

院系

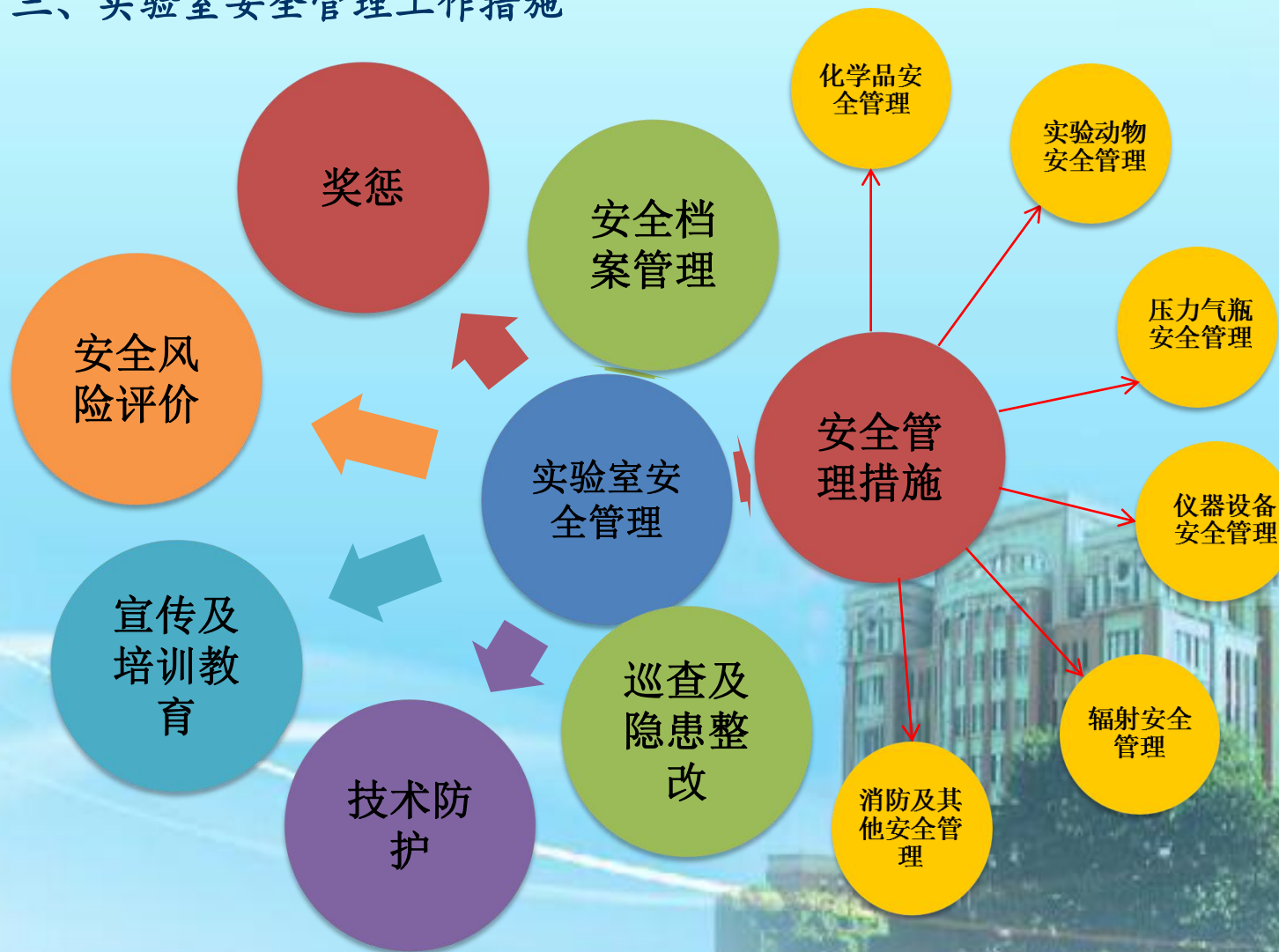
实验室

实验室人员



我校实验室安全管理措施

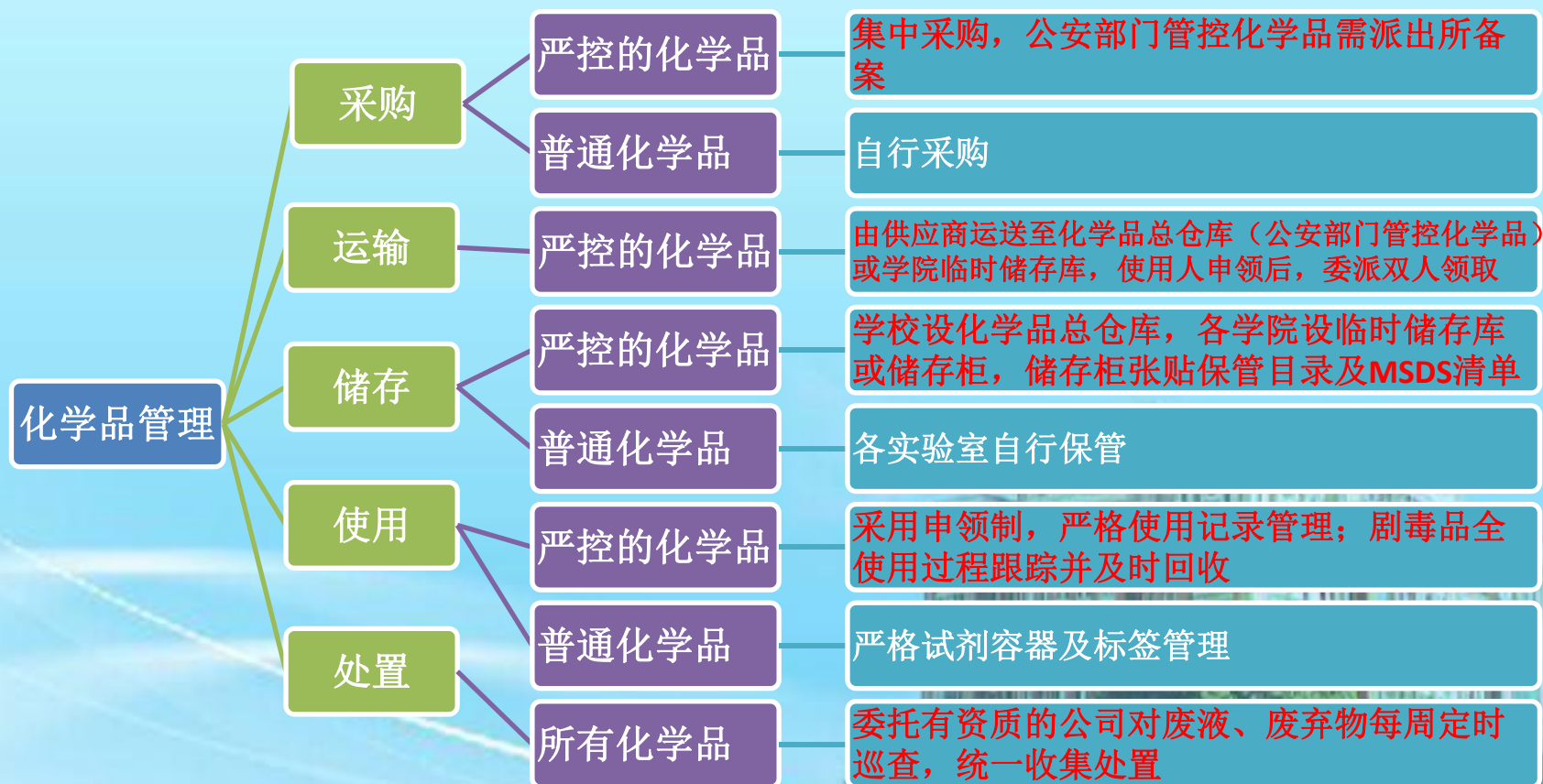
三、实验室安全管理措施





我校实验室安全管理措施

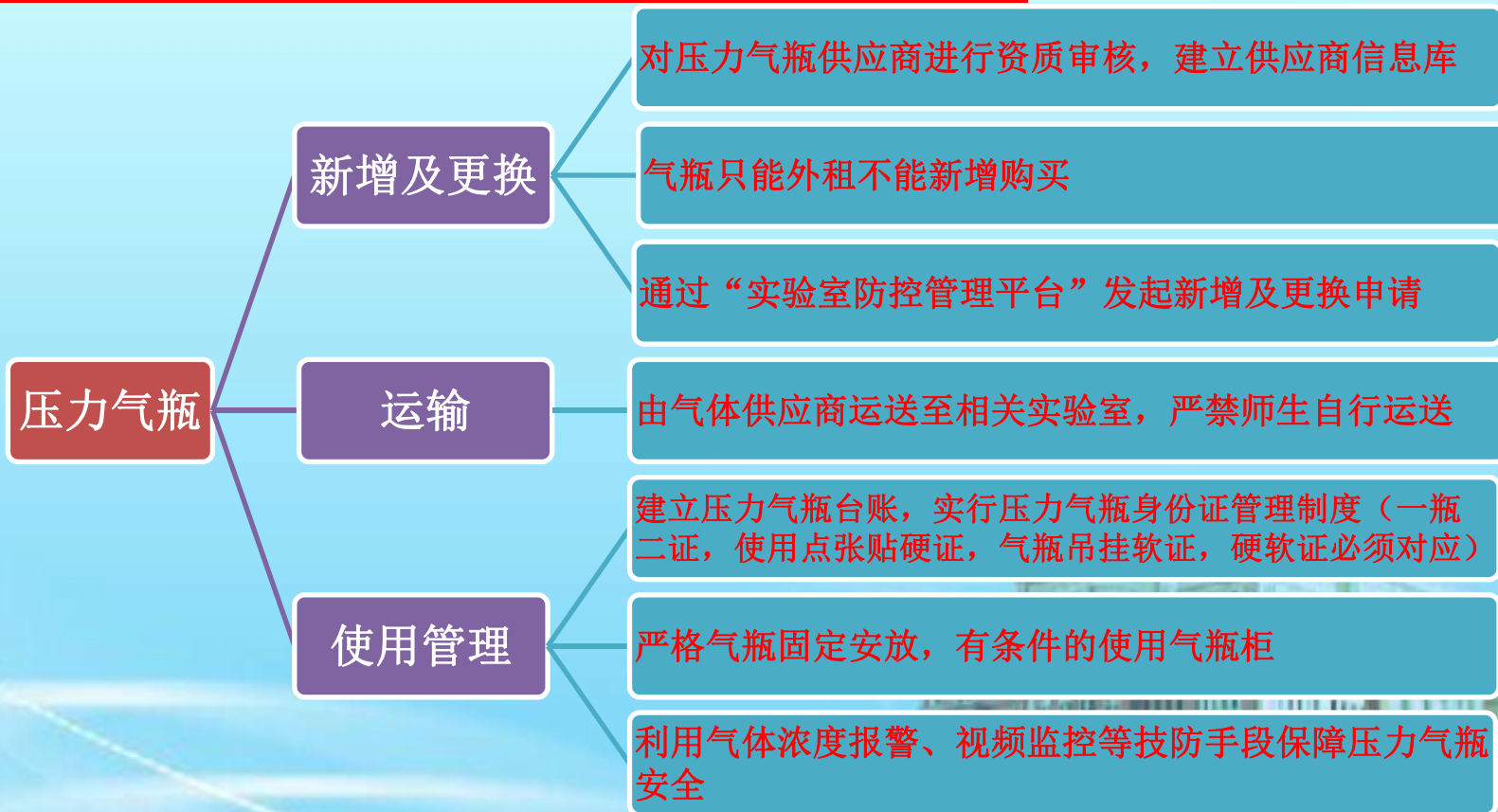
(一) 安全管理措施



严控的化学品：国家有关标准规定的危险化学品（2800余种）、易制毒易制爆、易燃易爆化学品

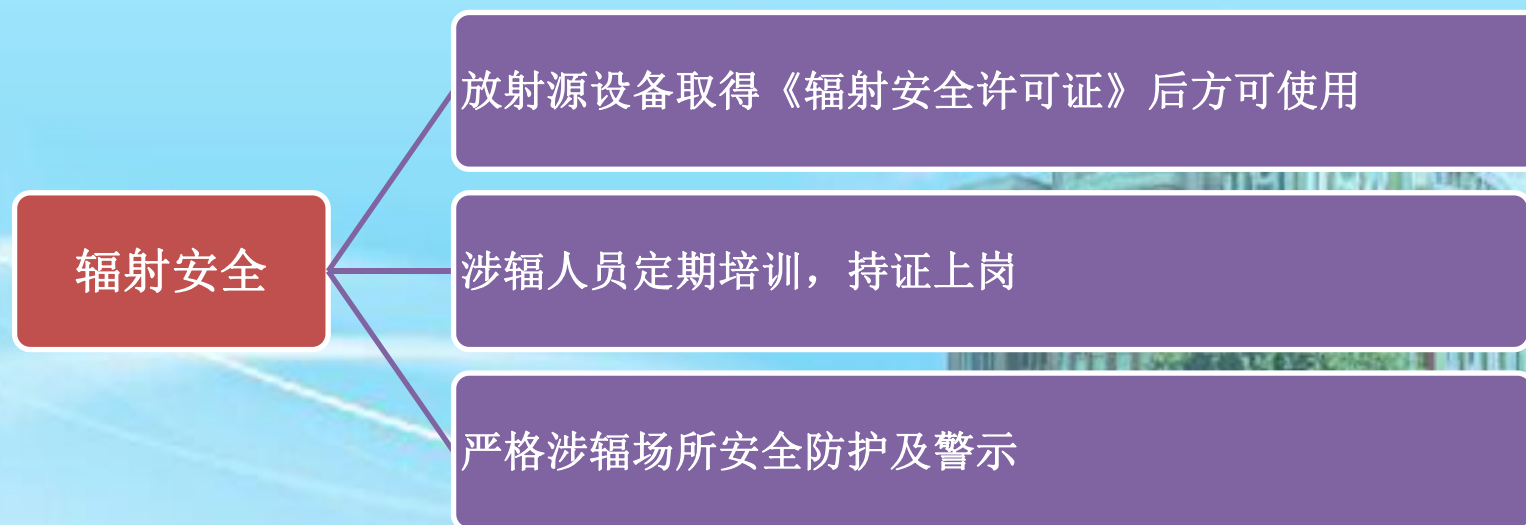
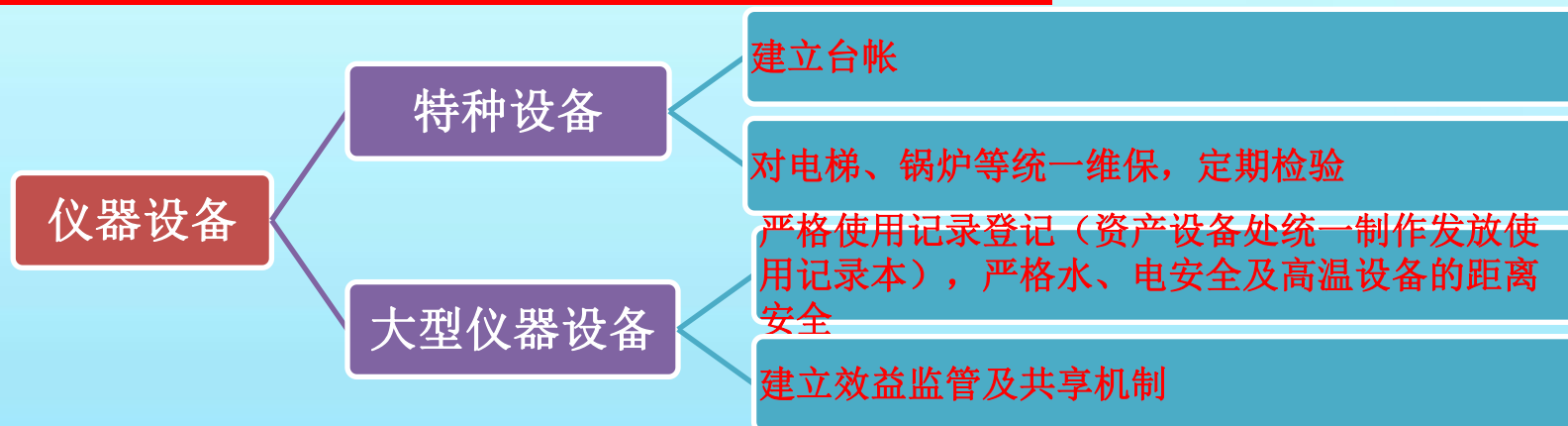


我校实验室安全管理措施





我校实验室安全管理措施





我校实验室安全管理工作措施

(二) 巡查及隐患整改

常规巡查

- 每学期初、学期末、节假日组织全面自查及检查，由资产设备处设计自查、检查表
- 保证自查、抽查频次：**1次自查/月+2次抽查/月**
- 成立**实验室安全检查督导组**，目前督导组成员由退休教师组成，计划该团成员扩大至学生、校外专家，由资产设备处设计检查打分表
- 通过“实验室安全防控平台”上的视频监控系统，每天巡查安全重点实验室

专项检查

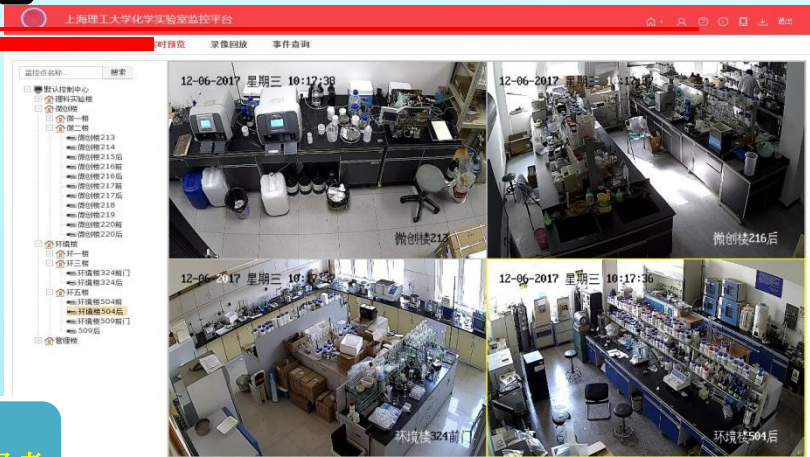
- 邀请区安全办、派出所、区特种设备科、消防队及相关部门的校外专家组成专项检查小组
- 接受上级部门的专项检查

隐患整改

- 每次检查有记录、有整改、有反馈
- 下发统一设计制作的《实验室安全隐患整改通知书》，限期回复，限期整改



我校实验室安全管理措施



(三) 技术防护





我校实验室安全管理措施

(四) 宣传及培训教育

★ **专项活动**：设立每年十月为实验室安全月（或每个季度中的一周为实验室安全周），开展各类培训、应急演练、宣传、专项检查等活动。

★ **学习培训**：组织各学院、实验中心相关实验室安全管理人员参加各种实验室安全知识学习及上岗培训，提高相关安全管理人员业务水平。

★ **知识竞赛**：与其他部门共同举办“实验室安全知识竞赛”，“温馨实验室设计大赛”等活动，有效促进我校实验室的安全文化、学术文化和团队文化建设，倡导学生建立一个安全、温馨和谐的学习工作环境。

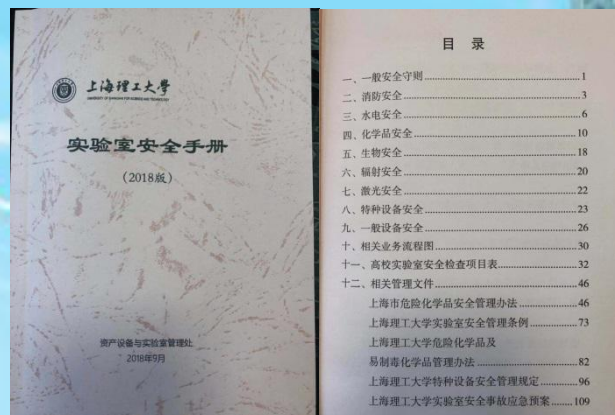




我校实验室安全管理工作措施

★ **考试准入**：开设实验室安全知识课程，设立实验室准入。对涉及较高实验室安全的相关专业本科生开设实验室安全知识**必修课**；对普通专业本科生开设实验室安全知识**选修课**；对所有的研究生开设实验室安全知识选修课，但所有研究生**每学年初均需**通过校级平台组织的实验室安全知识考试并签订实验室安全责任书。

★ **手册宣传**：编辑印发《实验室安全管理手册》，方便师生学习实验室相关安全知识，了解我校实验室安全管理制度。





我校实验室安全管理措施

（五）安全风险评价

实验室安全风险评价

- 每年外聘评估公司对所有的实验室进行安全风险评价，评价分5档，分别为：A（蓝色）：优质安全；B（绿色）：安全；C（黄色）：有安全隐患需整改；D（橙色）：隐患较严重，需立即整改；E（红色）：有严重的安全隐患，在整改完成前不得投入使用。安全风险评价结果采取**颜色标记**，张贴于实验室门口。
- 评价结果可作为本科或学科对实验室投入的依据之一。

新增或改造实验室安全评估

- 实验室新建或改造，在投入使用前，须通过实验室安全管理部门的安全风险及环保评估，未通过则不能投入使用。

科研项目风险评估

- 建议科研处牵头，对新增科研项目进行风险评估，包括且不限于设备使用风险、化学品使用风险、实验操作风险、用水用电风险及其他等风险。



我校实验室安全管理措施

(六) 奖惩

对学院（中心）进行安全评价考核

- 纳入安全生产（实验室安全）考核评价体系。在该体系中，实验室安全考核占有较大比例。

实验室安全隐患整改

- 对有安全隐患的实验室，下发《实验室安全整改通知书》，限期整改。在整改截止时间前，未根据整改通知书内容完成整改且没有正当理由的，实施“黄牌”警告并第二次下发限期整改的《实验室安全整改通知书》；在整改截止时间前，仍未根据整改通知书内容完成整改且没有正当理由的，实施“红牌”警告并第三次下发限期整改的《实验室安全整改通知书》；第三次整改仍未完成，学校将对该实验室实施封门、停止实验等措施，整改完成前该实验室不得投入使用。



我校实验室安全管理工作措施

(七) 安全档案管理

校级安全档案管理

- 管理部门为“实验室安全与环保管理办公室”
- 存档内容有：管理组织文件、制度文件、剧毒及易制毒易制爆等公安部门管控化学品购买备案材料、安全管理责任书、历次检查表、隐患整改通知书及反馈单、危废处置记录等

院级安全档案管理

- 管理单位为学院（中心）
- 存档内容有：管理组织文件、制度文件、安全管理责任书、自查表、管控化学品领用及使用记录、隐患整改通知书及反馈单等



实验千万条，安全第一条。
操作不规范，亲人两行泪。

