

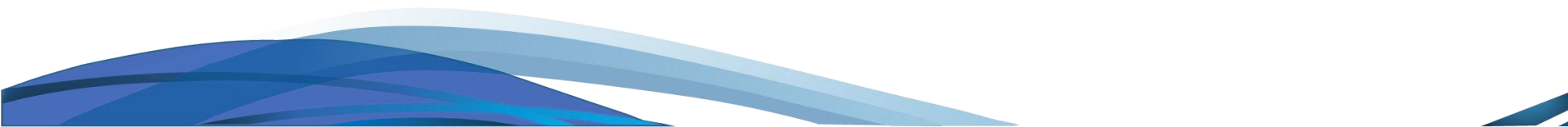
# 2017 实验室安全学



主 讲：石琳  
版面设计：祝梅  
北 京 科 技 大 学

## 练习题的疑问

- 自己思考、查找答案，不明白的再提问
- 学生提问：邮件主题：“练习题答疑”
  - 题号，题干，答案
  - 你的疑问
- 老师答疑
  - 发到班级QQ群



# CONTENTS

## 目 录



### 第七章 实验室常见伤害、 安全防护与急救

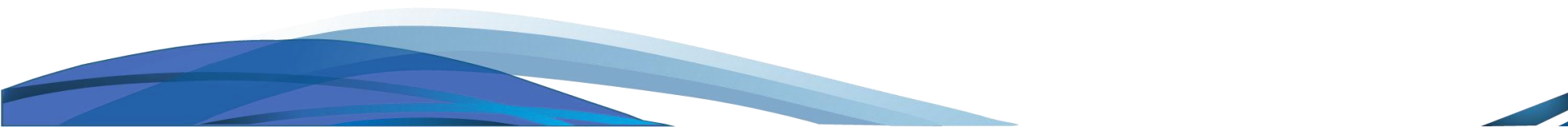
# ■ 第七章 实验室常见伤害、安全防护与急救

7.1 实验室常见伤害

7.2 个人防护及实验室安全设备

7.3 烫伤、烧伤、冻伤、创伤、割伤、中毒

7.4 包扎、人工呼吸、心肺复苏（红十字会）



# 第七章 实验室常见伤害、安全防护与急救

## 7.1 实验室常见伤害

- 电气伤人
- 粉尘伤害（口罩）
- 噪音污染（耳塞）
- 强光伤眼
  - 电焊，高温炉，紫外光，激光.....
  - 墨镜、防护镜，勿直视强光、激光、紫外光
  - 激光器，佩戴相应波长的防护眼镜
- 化学品中毒及伤害
- 烫伤、烧伤、冻伤
- 创伤、割伤

# 第七章 实验室常见伤害、安全防护与急救

## 毒性物质侵入人体途径

- 呼吸道
  - 空气在肺泡内流速慢，接触时间长
  - 肺泡壁薄、血液丰富而有利于吸收
- 皮肤
  - 透过无损皮肤/表皮吸收
  - 经毛囊的皮脂腺吸收，汗腺吸收不明显
- 消化道，经消化道进入人体是很少的

# 第七章 实验室常见伤害、安全防护与急救

## 中毒的症状

### 呼吸系统

- 窒息状态
- 肺水肿
- 呼吸道炎症

### 神经系统

- 中毒性脑病
- 神经衰弱综合症
- 周围神经炎

### 血液系统

- 中性粒细胞减少症
- 高铁血红蛋白症
- 再生障碍性贫血
- 心肌损害

### 消化、泌尿系统

- 中毒性口腔炎
- 中毒性急性肠胃炎
- 中毒性肝炎
- 中毒性肾病

# 第七章 实验室常见伤害、安全防护与急救

## 7.2 个人防护及实验室安全设备

### 安全防护眼镜

- 在实验室里应该一直戴着有护罩的安全眼镜
- 这种眼镜很普通，可以在商店里买到。在实验室里一直带着眼睛保护装置的目的是保护眼睛免受由于接触悬浮微粒、化学溅出物质和尘埃而受到伤害
- 分类
  - 防化学眼镜：耐酸碱腐蚀
  - 防尘眼镜：尘埃较多环境
  - 防冲击眼镜：镜片耐冲击，车工，磨砂工
  - 防光辐射眼镜：镜片颜色有深有浅，  
电焊，冶炼炉
  - 激光防护镜：相应波长





# 防护面罩/口罩

- 口罩可以阻挡较大的粉尘颗粒，阻挡口鼻飞沫



- 面罩能够保护面部、脖子和耳朵受到溅出物质或悬浮微粒的伤害，从事与真空、高低压系统有关工作时，应使用面罩。它可与防毒口罩，防尘口罩，工作帽配合使用，达到全面防护的目的
- 电焊面罩 安全防护面罩 医用防护面罩 防毒面罩 防辐射面罩



# 防毒面具

- 当接触有毒气体、粉尘时，需使用防毒面具
  - 活性炭——气体，滤棉——粉尘
  - 防毒面具根据配套的滤盒不同，可以对颗粒、粉尘、病毒、有机气体、酸性气体、无机气体等几十种气体起防护作用
  - 滤毒盒的使用寿命取决于污染物种类、浓度、环境温湿度，劳动强度等诸多因素，可根据3M滤毒盒使用寿命估算软件估算滤毒盒使用寿命，或在闻到、尝到污染物味道更换
  - 无论何时，若感觉到头晕、恶心或其他任何不适，您可以立即更换滤毒盒



# 手套

- **防化学品**
- 防止化学浸透，不同类型的手套提供不同程度的保护
- 根据所使用的化学物质的不同，要求手套是用不同的合成材料制成的（耐酸，耐溶剂）
- 一次性手套，使用于对手指触感要求高的工作，如实验室或清洁工作。可用乳胶、丁腈橡胶或PVC制成。



**乳胶手套**  
弹性好，容易穿戴。  
防化学性能优越，耐一定的酸碱度，耐部分有机溶剂，如丙酮



**丁腈手套**  
不易过敏  
耐酸、耐碱、耐油  
很好的洁净性能与防静电性能



**耐酸碱手套**  
对氟酸，王水，硝酸，强酸，强碱，甲苯，酒精等有超强的耐久性



**指套**  
套在手指上面  
增加了操作灵活性



**耐高温：**在高温情况下使用



• **绝缘手套：**电工



**一般性防护：**防磨损、刺穿、切割等，白手套（拿砝码）、线手套、皮革手套

• 它们不防液体化学物质，并且易吸收化学物质使得皮肤接触到化学物质



## 实验服装、围裙

- 实验室服装就像手套保护手一样保护我们的身体
- 布质实验室服装主要用来保护我们的衣服
  - 布，的确良 熔点 $255\sim 260^{\circ}\text{C}$
- 结实的橡胶围裙可以用来防强酸和碱



# 耐酸碱防护服



# 防静电服

电子、微电子方向

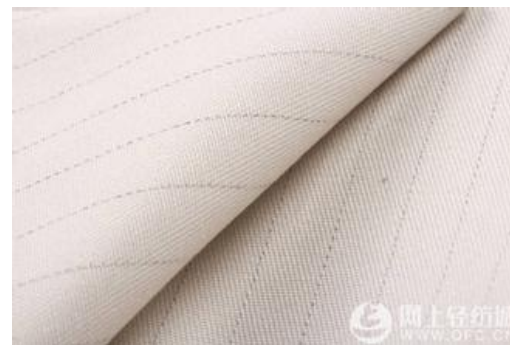
- 由专用的防静电洁净面料制作。此面料采用专用涤纶长丝，经向或纬向嵌织导电纤维。具有高效、永久的防静电、防尘性能，薄滑，织纹清晰的特点



千级间



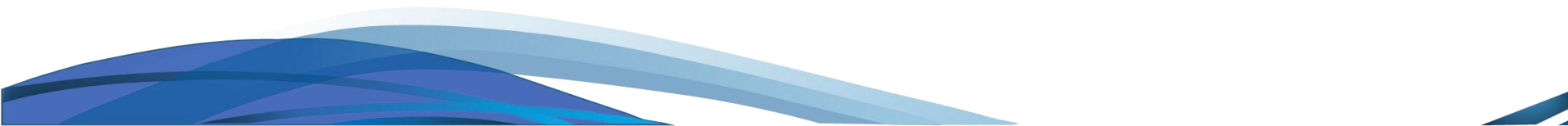
百级间





# 鞋

- 在实验室里应一直穿着结实密封的、不露脚趾头和脚跟的鞋来预防溢出物、溅出物和掉下来的物品弄伤双脚
- 皮鞋比帆布鞋能更好地预防腐蚀性的物质
- 劳保鞋：种类非常非常的多，产品均含防砸、绝缘、耐油、耐磨功能，可加入防静电、防刺穿功能
  - 防砸劳保鞋：铸造岗（包括熔化、造型）、清理岗、砂芯岗
  - 防刺穿劳保鞋
  - 电绝缘劳保鞋：电工
  - 防静电劳保鞋：油化库保管员







GA-2020

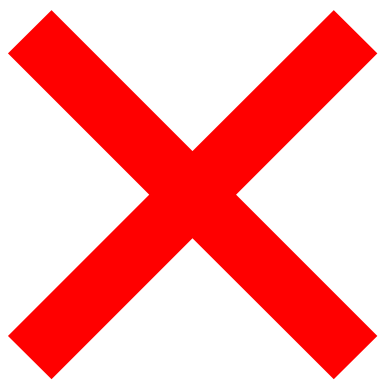
面料：黑色进口水牛皮  
里材：透气网布  
外底：橡胶底  
工艺：胶粘  
可选功能：防砸、防穿刺、  
防滑、耐酸碱、耐高温、  
耐油、绝缘、防寒



## 帽子/头绳



## 帽子/头绳





## 帽子/头绳



# 第七章 实验室常见伤害、安全防护与急救

## 实验室安全设备——化学通风橱

- 有效地排出有害烟雾、有害气体和有害蒸气
- 正确使用方法
  - 不要把设备或化学物质放在靠近通风橱后面隔板的齿缝开度处，也不要把它们放在通风橱的前面边缘处。若通风橱里堆满凌乱物质会阻碍空气的流通，降低通风橱的俘获效率
  - 保持罩框玻璃清洁。不要在窗框罩框上放置纸或其他物品，以免阻挡你的视线
  - 在通风橱里工作时，不要突然地移动。在通风橱前走动会阻碍气流，将通风橱里的蒸气带出；头要保持在通风橱外；在通风橱后面尽可能远的地方放置设备；在通风橱后面尽可能远的地方工作
  - 氯酸可能把爆炸性残留物留在通风橱里、排放系统或风扇上；氯酸和有机化合物可能形成爆炸性物质。因此，在通风橱里使用氯酸前，要仔细计算氯酸的量
  - 实验过程中，将视窗离台面10-15 cm为宜



# 第七章 实验室常见伤害、安全防护与急救

## 实验室安全设备——手套式操作箱

- 操作过程中涉及到剧毒物质或必须在惰性气体中或干燥的空气中处理生物活性物质时，必须使用密封性好的手套式操作箱
- 保护实验者免受有毒化学品的伤害，比通风柜隔绝彻底，但操作起来比较不便
- 适用性
  - 高活性物质（金属锂，氩气保护）
  - 剧毒物质（氰化钾）
  - 生物危害（烈性病菌）
  - 开放（无屏蔽）的放射源（用铅和铅玻璃保护）

# 第七章 实验室常见伤害、安全防护与急救

## 实验室安全设备——手套式操作箱



# 第七章 实验室常见伤害、安全防护与急救

## 实验室安全设备——淋浴器、眼睛冲洗设备

- 假如接触了化学物质或其他有害物质，立即把眼睛或身体其他部位冲洗15分钟，必须脱掉接触过这些物质的衣服。可以用消防毯和干净的实验服装来保暖和避免尴尬。情节严重者必须及时到医院救治。



翻眼皮

遇水剧烈反应物质不能用水冲洗





# ■ 第七章 实验室常见伤害、安全防护与急救

## 7.3 烫伤、烧伤、冻伤、创伤、割伤、中毒

- 烫伤、烧伤——自来水冲洗，烫伤膏
- 创伤、割伤——挤血，自来水冲，消毒

# 第七章 实验室常见伤害、安全防护与急救

## 7.3 烫伤、烧伤、冻伤、创伤、割伤、中毒

### 烧伤和烫伤

- 烧伤和烫伤由火焰、高温、沸水、热油、电流、辐线、化学物质（强酸、强碱）等物质引起。最常见的是火焰烧伤、热水、热油烫伤

烧伤深度与症状的关系

深度	症状	疼痛	休克
I 度	红斑	+	
II 度	红斑+水疱	+	+
III 度	灰白色→黑色	-	+

- 烧伤面积
- 烧伤深度
- 随着时间的推移，  
烧伤程度往往逐渐加深

# 第七章 实验室常见伤害、安全防护与急救

## 7.3 烫伤、烧伤、冻伤、创伤、割伤、中毒

### 烧烫伤应急处理方法——冷却

- （小面积时）自来水洗去烧坏的衣服，并慢慢切除或脱去没有烧坏的部分，注意避免碰伤烧伤面。（大面积严重烧烫伤）不要尝试脱去衣物，保持降温、湿润，赶快送医院
- 至少连续冷却30分钟至2小时左右。冷却水的温度在10~15℃为合适，最好不要低于这个温度
- 受伤后采用迅速冷却的方法，在6小时内有较好的效果
- 即使是小面积烧伤，如果只冷却5~10分钟，则效果甚微。因此，烧伤时，必须进行长时间的冷却
- 对不便洗涤冷却的脸及身躯等部位，可用经自来水润湿的2~3条毛巾包上冰块，把它敷于烧伤面上。要十分注意经常移动毛巾，以防同一部位过冷
- 严重烧伤时，应用清洁的毛巾或被单盖上烧伤面，一面冷却，一面尽快入医院

# 第七章 实验室常见伤害、安全防护与急救

## 7.3 烫伤、烧伤、冻伤、创伤、割伤、中毒

### 烧烫伤应急处理方法——冷却



- 脱衣服？
- 大量水灭火（淋浴器、灭火栓）、灭火毯
- 严重烧伤时，应用清洁的毛巾或被单盖上烧伤面，一面冷却，一面尽快入医院

# 第七章 实验室常见伤害、安全防护与急救

## 7.3 烫伤、烧伤、冻伤、创伤、割伤、中毒

### 烧烫伤注意事项

- 创面无需特殊处理，但应尽可能保持水疱完整性，不要撕去腐皮，同时用干纱布进行简单包扎即可
- 如果在烧伤面上涂油或硫酸锌油之类东西，则容易被细菌感染，因而决不可使用。
- 消毒时要用洗必泰或硫柳汞溶液，不可用红汞溶液（红药水）、甲紫等，以免影响对创面深度的判断和处理。
- 伤势较重者应立即送往医院进行救治。

# 第七章 实验室常见伤害、安全防护与急救

## 7.3 烫伤、烧伤、冻伤、创伤、割伤、中毒

### 冻伤

- 冷冻剂：液氮，干冰
  - 轻度——皮肤发红并有不舒服感觉，但经数小时后即会恢复正常
  - 中等程度冻伤时，产生水疱
  - 严重冻伤时，则会溃烂
- 低温冻伤的救治要早期快速复温，恢复正常的血流量，最大限度地保存有存活能力的组织并恢复功能
- 把冻伤部位放入40~44℃的温水中浸20~30分钟，也可以用暖水袋等方法使患者迅速复温，直到伤部充血或体温正常为止。即使恢复到正常温度后，仍需把冻伤部位抬高。在常温下，不包扎任何东西，也不要绷带，保持安静
- 有创面时，用无菌厚层敷料包扎。做好全身保暖，送医院进一步治疗

# 第七章 实验室常见伤害、安全防护与急救

## 7.3 烫伤、烧伤、冻伤、创伤、割伤、中毒

### 创伤、割伤

- 割伤
  - 刀、剪、碎玻璃、旋转的砂轮
- 刺伤
  - 刺伤：注射器、钉子
- 砸伤
  - 掉落的重物

# 第七章 实验室常见伤害、安全防护与急救

## 7.3 烫伤、烧伤、冻伤、创伤、割伤、中毒

### 创伤、割伤

- 被锐器刺伤或割伤时，需要进行紧急处理：1）戴手套者应迅速、敏捷地按常规方式脱去手套；2）立即用健侧手从近心端向远心端挤压排出血液，以减少污染的程度，同时用流动净水冲洗伤口；3）用碘伏、碘酒或医用酒精对伤口进行消毒
- 由玻璃碎片造成的外伤，必须先除去碎片，以防止压迫止血时将碎玻璃压深。若有碎片，应先用镊子将玻璃碎片取出。伤势较轻时，清洗伤口消毒后，涂上聚维酮碘，用消毒纱布包扎或贴上创可贴
- 伤口内嵌入较大异物（玻璃、刀子）、嵌入较深时，不宜将异物拔出，防止大出血



# 第七章 实验室常见伤害、安全防护与急救

## 7.3 烫伤、烧伤、冻伤、创伤、割伤、中毒

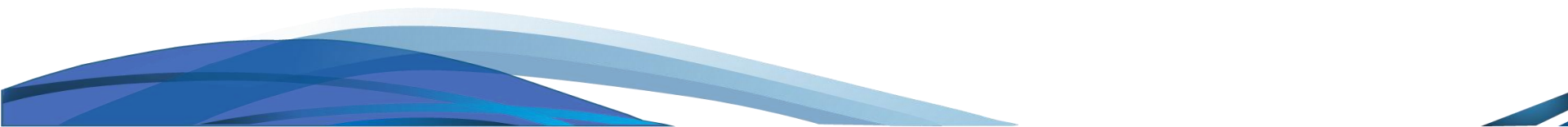
### 创伤、割伤

- 若伤口太深，流血不止时，作为紧急处理，首先要止血
- 大量流血时，有发生休克的危险，应立即送往医院治疗
- 止血原则上可直接压迫损伤部位进行止血。即使损伤动脉，也可用手指或纱布直接压迫损伤部位，即可止血。损伤四肢的血管时，可用手巾等东西将其捆扎止血。用手巾止血，要把它用力捆扎靠近损伤部位关键的地方。但长时间压迫，末梢部位产生非常疼痛时，可平均5分钟放松毛巾一次，约经过1分钟再捆扎起来

# ■ 第七章 实验室常见伤害、安全防护与急救

## 7.3 烫伤、烧伤、冻伤、创伤、割伤、中毒

### 中毒



# 第七章 实验室常见伤害、安全防护与急救

## 7.3 烫伤、烧伤、冻伤、创伤、割伤、中毒

### 部分化学药品中毒的应急处理方法

- 无机强酸（致命剂量1毫升）
  - 吞服时立刻饮服200毫升氧化镁悬浮液，或者氢氧化铝凝胶、牛奶及水等东西，迅速把毒物稀释。然后，至少再食十多个打溶的蛋作缓和剂。因碳酸钠或碳酸氢钠会产生二氧化碳气体，故不要使用
- 无机强碱（致命剂量1克）
  - 吞食时立刻用食道镜观察，直接用1%的醋酸水溶液将患部洗至中性。然后，迅速饮服500毫升稀的食用醋（1份食用醋加4份水）或鲜橘子汁将其稀释
- 不能催吐

# 第七章 实验室常见伤害、安全防护与急救

## 7.3 烫伤、烧伤、冻伤、创伤、割伤、中毒

### 部分化学药品中毒的应急处理方法

- 氰（致命剂量0.05克）
  - 吞食时用手指或勺柄摩擦患者的喉头，使之立刻呕吐。决不要等待洗胃用具到来才处理。因为患者在数分钟内，即有死亡的危险
  - 要立刻处理。每隔两分钟，给患者吸入亚硝酸异戊酯15~30秒钟。这样氰基与高铁血红蛋白结合，生成无毒的氰络高铁血红蛋白。接着给其饮服硫代硫酸盐溶液。使其与氰络高铁血红蛋白解离的氰化物相结合，生成硫氰酸盐
- 三氧化二砷（致命剂量0.1克）
  - 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
- 催吐，服用解毒剂/牛奶

# 第七章 实验室常见伤害、安全防护与急救

## 7.3 烫伤、烧伤、冻伤、创伤、割伤、中毒

### 部分化学药品中毒的应急处理方法

- 氯化汞（致命剂量70毫克，剧毒）
  - 催吐
  - 使用解毒剂：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（致命剂量0.5克）
  - 催吐
  - 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
- 催吐，服用解毒剂/牛奶/蛋白

# 第七章 实验室常见伤害、安全防护与急救

## 7.3 烫伤、烧伤、冻伤、创伤、割伤、中毒

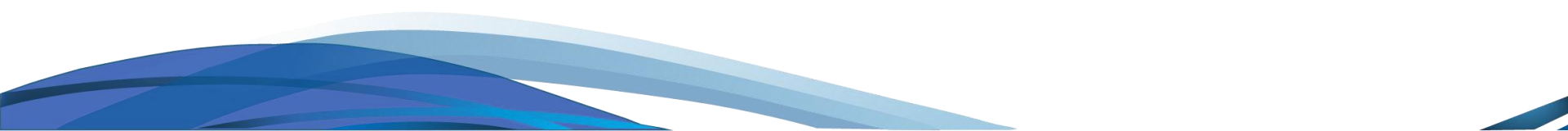
### 部分化学药品中毒的应急处理方法

- 镉（致命剂量10毫克）、锑（致命剂量100毫克）
  - 吞食时，使患者呕吐
- 硝酸银
  - 将3~4茶匙食盐溶解于一酒杯水中饮服。然后，服用催吐剂，或者进行洗胃或饮牛奶。接着用大量水吞服30克硫酸镁泻药
- 催吐，服用解毒剂/络合剂/牛奶，泻药

# ■ 第七章 实验室常见伤害、安全防护与急救

## 7.3 烫伤、烧伤、冻伤、创伤、割伤、中毒

### 有毒有害气体的急救的基本原则

- 凡进入被有毒有害气体污染区域内的人员，必须佩戴防毒面具、防护眼镜、口罩等防护器具，保护自身，免受伤害
  - 清除毒气，将患者立即转移，离开毒气污染区域
  - 保持患者呼吸道通畅，并吸入充分氧气
  - 如果患者停止呼吸，要立即做人工呼吸和胸外挤压
  - 经抢救处理，病情平稳人员尽快送医院治疗
- 

THANKS



谢 谢 聆 听