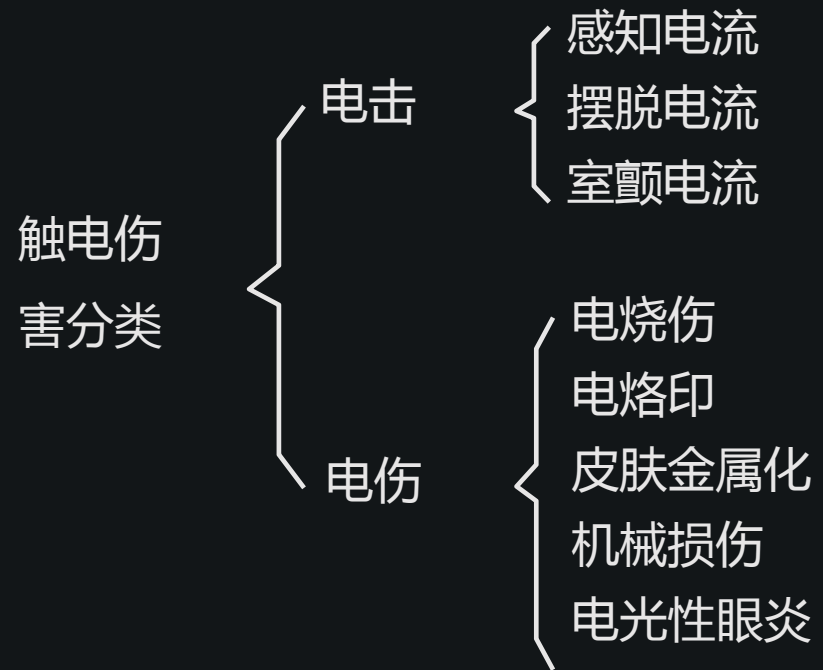




第一节 电气危险因素及事故种类

一、触电

(一) 触电伤害形式



第一节 电气危险因素及事故种类

一、触电

1. 电击

(1) 电击作用机理

电击是电流直接作用于人体（无需转化成其他形式的能量）对人的伤害，尤其是干扰神经系统造成的人体代谢伤害。

(2) 影响电击效应的因素

- 1) 电流大小
- 2) 持续时间
- 3) 电流种类
- 4) 电流途径
- 5) 个体差异

第一节 电气危险因素及事故种类

一、触电

1. 电击

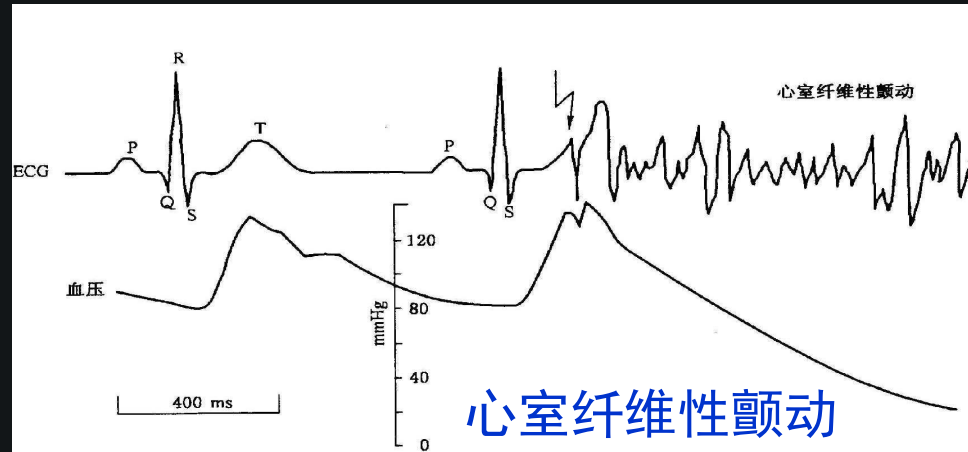
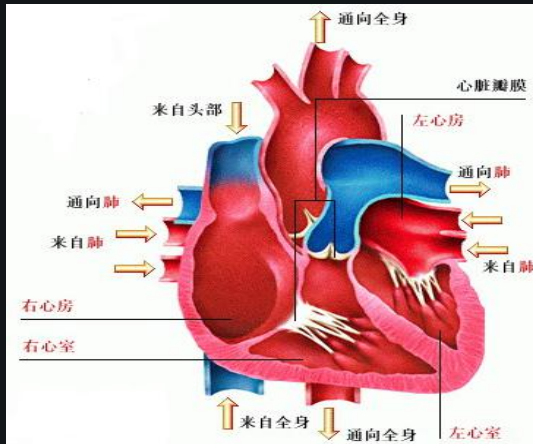
(3) 电击的各种电流效应

1) 感知电流：1mA左右；

2) 摆脱电流：10mA左右；

3) 室颤电流：50mA

(4) 电击人体阻抗：1000 ~ 3000 Ω



第一节 电气危险因素及事故种类

一、触电

2.电伤

电伤是电流转化为其他形式的能量对人产生的伤害，包括电流的热效应、化学效应、机械效应对人体的伤害，伤害类别包括

- (1) 电烧伤（电流灼伤、电弧烧伤）
- (2) 电烙印
- (3) 皮肤金属化
- (4) 机械损伤
- (5) 电光性眼炎（角膜、结膜发炎）

第一节 电气危险因素及事故种类

一、触电

2.电伤

电烧伤

(1) 电流灼伤：数百mA电流即可；数A会造成严重灼伤
一般发生在低压系统。

(2) 电弧烧伤：是最严重的电伤



第一节 电气危险因素及事故种类

一、触电

(二) 电击类型

1. 电击分类

(1) 直接接触触电：

设备和线路正常状态下，触及正常带电体造成的触电。

(2) 间接接触触电：

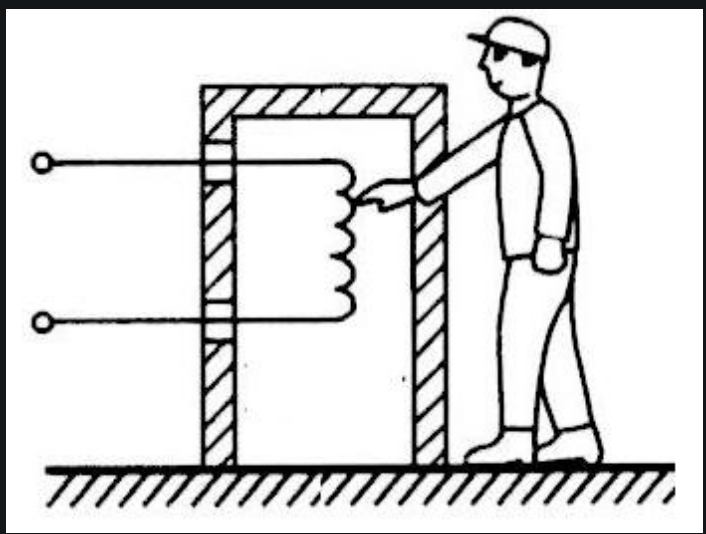
设备或线路故障状态下，不带电导体变为带电体，即触及非正常带电体造成的触电。

第一节 电气危险因素及事故种类

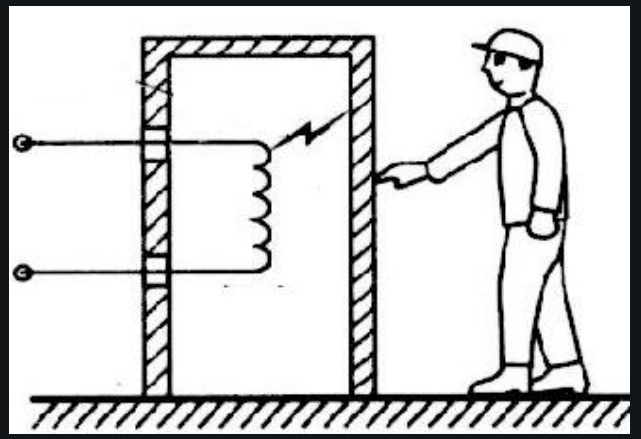
一、触电

(二) 电击类型

电击分类



直接接触电击



间接接触电击

第一节 电气危险因素及事故种类

一、触电

(二) 电击类型

2. 具体触电形式

- (1) 单相触电：火线+大地(小于220V)
- (2) 双相触电：两根火线(380V)
- (3) 跨步电压触电：地面两脚之间电位差触电。
- (4) 其他：

相电压触电(火线零线触电：220V)

接触电压触电(故障外壳对地电压110V左右)

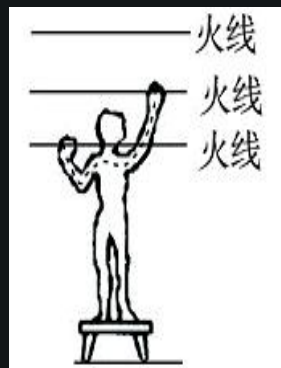
第一节 电气危险因素及事故种类

一、触电

触电形式



单相触电



双相触电



跨步电压触电

相电压触电



相电压触电



接触电压触电

第一节 电气危险因素及事故种类

二、电气火灾和爆炸

1、电气引燃源

(1) 危险温度

短路、过载（包括三次谐波过载）、漏电、接触不良、电压异常（低、高）、机械故障、铁芯过热、散热不良、电热和照明器具、电磁辐射。

(2) 电火花和电弧

6000 ~ 8000度高温

工作电火花电弧；

故障电火花电弧。

第一节 电气危险因素及事故种类

二、电气火灾和爆炸

2.电动机着火：

电压波动：电压过高、电压过低；

机械故障：过载、堵转、扫堂；

绝缘损坏：相间、匝间短路；

绕组断线或接触不良；

选型或启动方式不当。



第一节 电气危险因素及事故种类

三、雷击危害

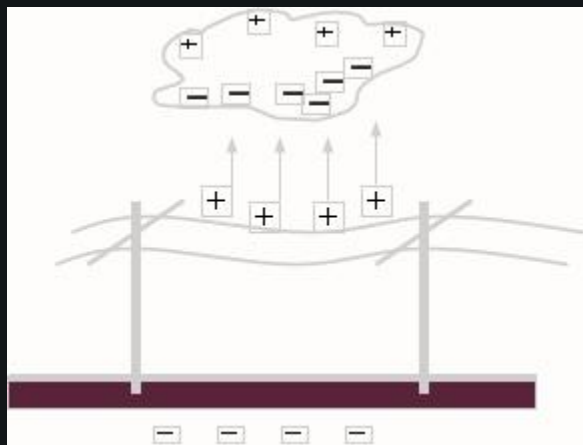
1、雷电的种类

- (1) 直击雷：云与地面物体的直接放电
- (2) 闪电感应：静电感应、电磁感应
- (3) 球雷
- (4) 传播雷

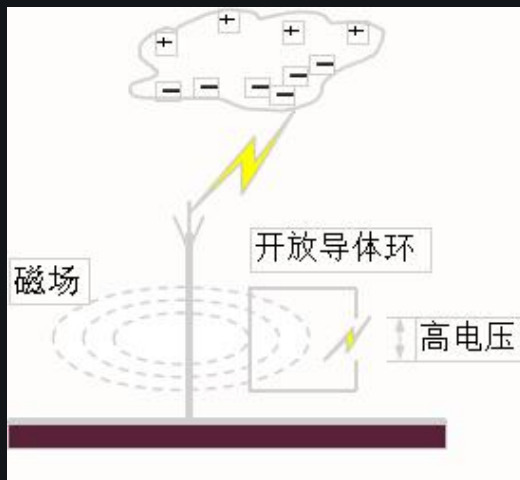
第一节 电气危险因素及事故种类

三、雷击危害

感应雷



静电感应雷



电磁感应雷

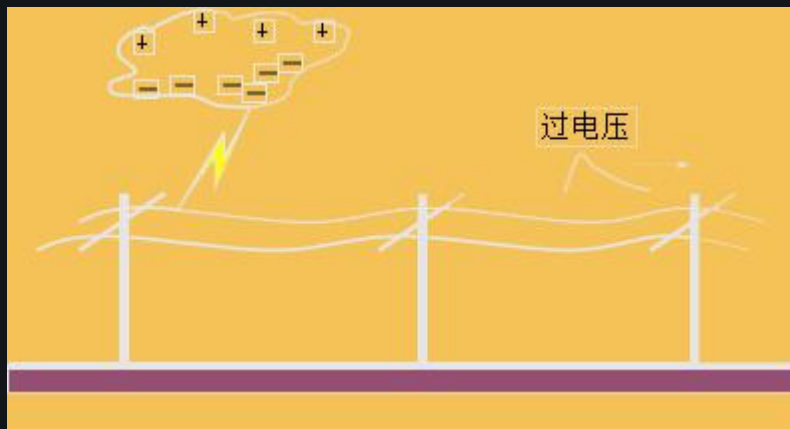
电磁感应雷事故案例

1989年8月12日上午9时55分，山东青岛市黄岛区油库遭雷击起火，燃烧104小时。烧掉原油3.6万吨，死亡19人，伤78人，直接损失3540万，间接损失8500万元。

第一节 电气危险因素及事故种类

三、雷击危害

传播雷



线路被直击雷击中后，高电压沿输电、电信等线路传播。

球雷

黄、绿、橙等色的火球。直径20cm左右，推进速度2~5m/s，漂浮时间数秒~数分钟。出现概率占雷电的2%。形成机理不明。

第一节 电气危险因素及事故种类

三、雷击危害

2.雷电的危害形式

- (1)电性质的破坏作用：击毁电气设备、破坏绝缘；
- (2)热性质的破坏作用：引起火灾；
- (3)机械性质的破坏作用：导致气体膨胀爆炸。

3.雷电参数

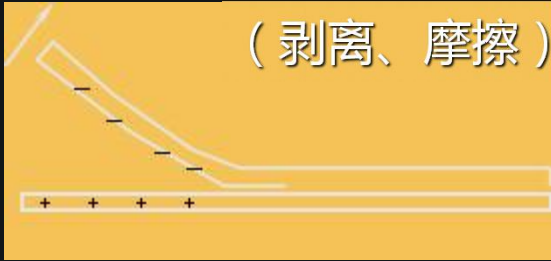
- (1)雷暴日：
- (2)雷电流幅值: 数万到数十万安培
- (3)雷电流陡度：平均 $30\text{kA}/\mu\text{s}$, 陡度越大破坏性越大；
- (4)雷电冲击过电压：达数百万伏特。

第一节 电气危险因素及事故种类

四、静电的产生极其危害

1. 静电的产生形式

(1) 接触分离带电



(2) 破断起电



(3) 感应起电



(4) 电荷迁移



第一节 电气危险因素及事故种类

四、静电的产生极其危害

2.影响静电产生的因素：

- (1) 材料、杂质
- (2) 工艺：工艺速度越快、静电越多

3.静电危害：

- (1) 引起火灾爆炸
- (2) 诱发二次事故
- (3) 破坏电子产品

第一节 电气危险因素及事故种类

第一节内容总结

一、电气事故与危害（触电、电气火灾）；

1. 触电伤害形式（电击、电伤）；

2. 人体的电流效应及其影响因素；

1) 感知电流；2) 摆脱电流；3) 室颤电流

3. 电击类型（触电形式）；

1) 直接接触触电；2) 间接接触触电。

二、电气引燃源分类（危险温度、电火花电弧）

1. 危险温度的致因；2. 电火花电弧分类

三、雷电

1. 种类；2. 破坏作用；3. 雷电参数

四、静电

1. 静电产生形式；2. 影响静电产生的因素；3. 静电危害