

加学霸君微信号 **ks233wx16**, 拉你进安全工程师备考微信群! 【**下载 233 网校 APP, 考试题库免费刷!**】



扫码下载233网校APP



扫码进小程序刷题

2021 年中级安全工程师《安全生产技术基础》考前 20 页纸

一、机械使用过程中的危险有害因素

1、机械性危险

(1) 形状或表面特性 (2) 相对位置 (3) 动能 (4) 势能 (5) 质量和稳定性 (6) 机械强度不够导致的断裂或破裂 (7) 料堆(垛)坍塌、土岩滑动造成掩埋所致的窒息危险等

2、非机械性危险【重点、易混淆】

(1) 电气危险(如电击、电伤)、(2) 温度危险(如灼烫、冷冻)、(3) 噪声危险、(4) 振动危险、(5) 辐射危险(如电离辐射、非电离辐射)、(6) 材料和物质产生的危险、(7) 未履行安全人机工程学原则而产生的危险等。

二、转动的危险部位及其防护

- (1) 转动轴(无凸起部分): 与轴具有 12mm 净距的护套对其进行防护, 护套和轴可以相互滑动。
- (2) 转动轴(有凸起部分): 具有凸起物的旋转轴应利用固定式防护罩进行全面封闭。
- (3) 对旋式轧辊: 相邻轧辊的间距很大, 钳形防护罩。
- (4) 牵引辊: 安装钳型条, 通过减少间隙来提供保护, 通过钳型条上的开口, 便于材料的输送。
- (5) 辊式输送机(辊轴交替驱动): 应该在驱动轴的下游安装防护罩。如果所有的辊轴都被驱动, 将不存在卷入的危险, 故无须安装防护装置。
- (6) 轴流风扇(机): 开放式叶片是危险的, 需要使用防护网来进行防护。
- (7) 径流通风机: 通向风扇的进风口应该被一定长度的导管所保护, 并且其入口应覆盖防护网。
- (8) 啮合齿轮: 暴露的齿轮应使用固定式防护罩进行全面的保护。防护罩应便于开启。防护罩内壁应涂成红色, 最好装电气连锁, 使防护装置在开启的情况下机器停止运转。
- (9) 旋转的有辐轮: 当有辐轮附属一个转动轴时, 可以利用一个金属盘片填充有辐轮来提供防护, 也可以在手轮上安装一个弹簧离合器, 使轴能够自由转动。
- (10) 砂轮机: 除了其磨削区域附近, 均应加以密闭来提供防护。在其防护罩上应标出砂轮旋转的方向和最高线速度等技术参数。
- (11) 旋转的刀具: 旋转的刀具应在机器内部。并使用背板防护。



考证就上233网校APP

报考指导、学习视频、免费题库一手掌握

三、直线运动的危险部位

- (1) 切割刀刃: 切割刀刃应使其暴露部分尽可能少。
- (2) 砂带机: 砂带机应该**向远离操作者的方向运动**, 并且具有**止逆装置**, 仅将工作区域暴露出来, 靠近操作人员的端部应进行防护。
- (3) 机械工作台和滑枕: 达到极限位置时, 端面距离应和固定结构的间距**不能小于 500mm**。
- (4) 配重块: 配重块**全部行程封闭**。
- (5) 带锯机: 可调节的防护装置应该装置在带锯机上, 仅用于材料切割的部分可以露出, 其他部分得以封闭。
- (6) 冲击机和铆接机: 操作人员手持工件靠近冲击头, 需要提供能够感知手指存在的**特殊失误防护装置**。
- (7) 剪刀式升降机: 可利用**帘布**加以封闭。

四、转动和直线运动的危险部位

- (1) 齿条和齿轮: 应利用**固定式防护罩**将齿条和齿轮全部封闭起来。
- (2) 皮带传动: 皮带传动的危险出现在皮带接头及皮带进入到皮带轮的部位。皮带传动装置防护罩可采用金属骨架的防护网, 与皮带的距离不应小于**50mm**。**一般传动机构离地面 2m 以下, 应设防护罩。但在 2m 以上时, 下列 3 种情况下, 也应设置防护罩: 皮带轮中心距的距离 3m 以上; 皮带宽度 15cm 以上; 皮带回转的速度在 9m/min 以上。**
- (3) 输送链和链轮: 采取的防护措施应能防止接近链轮的锯齿和输送链进入到链轮部位。

五、实现机械安全的途径与对策措施

应按下列等级顺序实施安全技术措施的“三步法”。

第一步: 本质安全设计措施

1、合理的结构型式; 2、限制机械应力以保证足够的抗破坏能力; 3、使用本质安全的工艺过程和动力源; 4、控制系统的安全设计; 5、材料和物质的安全性; 6、机械的可靠性设计; 7、遵循安全人机工程学的原则

第二步: 安全防护或补充保护措施

1、防护装置: (1) 固定式防护装置 (2) 活动式防护装置 (3) **联锁防护装置**

2、保护装置【**具体功能自己看书理解基础上记忆**】

(1) 联锁装置 (2) 双手操作式装置 (3) 能动装置 (4) 保持一运行控制装置 (5) 敏感保护设备 (6) 有源光电保护装置 (7) 机械抑制装置 (8) 限制装置 (9) 有限运动控制装置

3、补充保护措施 (略)

第三步: 安全信息的使用

1、信息的使用原则

依次采用**安全色、安全标志、警报信号、警报器**, 图形符合和安全标志应优先于文字信息。

采用的安全信息**优先使用视觉信号**。

2、安全色和安全标志【常识】

颜色	含义	
红	危险/禁止	紧急
黄	注意、警告	异常
绿	安全	正常
蓝	执行	强制性



考证就上233网校APP

报考指导、学习视频、免费题库一手掌握

六、机械制造生产场所安全技术

1、通道

- (1) 车间横向主要通道宽度不应小于 **2000mm**； 机床之间的次要通道宽度一般不应小于 **1000mm**。
(3) 主要人流与货流通道的出入口分开设置； 车间厂房出入口不少于 **2个**。

2、设备布置及安全防护措施

机床设备安全距离【重点】

项目 (尺寸或质量)	小型机床 ($<6m$)	中型机床 ($6\sim 12m$)	大型机床 ($>12m$ 或 $>10t$)	特大型机床 ($>30t$)
操作面间距离	1.1	1.3	1.5	1.8
操作面离墙柱	1.3	1.5	1.8	2.0
机床后面、侧面离墙柱	0.8	1	1	1

- (1) 重型机床高于 **500mm** 的操作平台周围应设高度不低于 **1050mm** 的**防护栏杆**。
(2) **高噪声**设备宜相对集中， 并应布置在**厂房的端头**， 尽可能设置隔声窗或隔声走廊等

3、采光照明

应优先利用天然光， 辅助以人工光， 采取有效措施节约能源。

备用照明、安全照明的照度一般不低于该场所一般照度值的 **10%**。

水平疏散通道不应低于 $1lx$ ， 垂直疏散区域不应低于 $5lx$ 。

4、物资堆放

- (1) 堆放物品的场地要用**黄色或白色**划出明显的界限或架设围栏。
(2) 白班存放为每班加工量的 **1.5倍**， 夜班存放为加工量的 **2.5倍**。
(3) 当直接存放在地面上时， **堆垛高度不应超过1.4m**， 且高与底边长之比不应大于 **3**。

七、金属切削机床及砂轮机安全技术

金属切削机床

存在的主要危险：(1) 机械危险； (2) 电气危险； (3) 热危险； (4) 噪声危害； (5) 振动危险； (6) 辐射危险； (7) 物质和材料产生的危险； (8) 设计时忽视人机工效学产生的危险； (9) 故障、能量供应中断、机械零件破损及其他功能紊乱造成的危险； (10) 安全措施错误、安全装置缺陷或定位不当

安全要求和安全技术措施

(一) 防止机械危险安全措施

- (1) 运动部件在有限滑轨运行或有行程距离要求的， 应设置可靠的**限位装置**。
(2) 对于单向转动的部件应在明显位置标出转动方向， 防止反向转动导致危险。
(3) 对于有惯性冲击的机动往复运动部件， 应设置**缓冲装置**。

砂轮机

砂轮机加工的特点： (1) 砂轮的运动速度高 (2) 砂轮的非均质结构， 结构强度低 (3) 磨削的高热现象 (4) 大量磨削粉尘。

砂轮机的安全要求【数字必背】

1. 砂轮主轴

- (1) 砂轮主轴端部螺纹其旋向须与砂轮工作时**旋转方向相反**， 砂轮机应标明砂轮的旋转方向；
(2) 端部螺纹应足够长， 切实保证整个螺母旋入压紧 ($L>1cm$)；
(3) 主轴螺纹部分须延伸到紧固螺母的压紧面内， 但不得超过砂轮最小厚度内孔长度的 $1/2$ ($h>H/2$)。

2. 砂轮卡盘

一般用途的砂轮卡盘直径不得小于砂轮直径的 $1/3$ ， 切断用砂轮的卡盘直径不得小于砂轮直径的 $1/4$ ；



考证就上233网校APP

报考指导、学习视频、免费题库一手掌握

卡盘与砂轮侧面的非接触部分应有不小于 **1.5mm** 的足够间隙。

3. 砂轮防护罩

(1) 砂轮防护罩的总开口角度应不大于 **90°**，如果使用砂轮安装轴水平面以下砂轮部分加工时，防护罩开口角度可以增大到 **125°**。而在砂轮安装轴水平面的上方，在任何情况下防护罩开口角度都应不大于 **65°**。

(2) 砂轮卡盘外侧面与砂轮防护罩开口边缘之间的间距一般应不大于 **15mm**。

(3) 防护罩上方可调护板与砂轮圆周表面间隙应可调整至 **6mm** 以下；托架台面与砂轮主轴中心线等高，托架与砂轮圆周表面间隙应小于 **3mm**。

(4) 防护罩的圆周防护部分应能调节或配有可调护板，以补偿砂轮的磨损。砂轮的圆周表面与防护罩可调护板之间的距离应不大于 **1.6mm**。

(5) 应随时调节工件托架以补偿砂轮的磨损，使工件托架和砂轮间的距离不大于 **2mm**。

4. 电气安全要求

绝缘电阻。电源接线端子与保持接地端之间的绝缘电阻，其值不应小于 **1MΩ**。

5. 其他要求

砂轮机**只可单向旋转**，并标有方向。

砂轮机的使用安全【重点】

- (1) **有裂纹或损伤等缺陷的砂轮绝对不准安装使用。**【易与圆锯机混淆】
- (2) 新砂轮、经第一次修整的砂轮以及发现运转不平衡的砂轮，都应做平衡试验。
- (3) 应使用砂轮的圆周表面进行磨削作业，不宜使用侧面进行磨削。
- (4) 任何情况下，操作者都应站在砂轮的斜前方位置，不得站在砂轮正面。
- (5) **禁止多人共用一台砂轮机同时操作。**

八、冲压剪切机械安全技术

1. 安全防护装置分类

类别	列举
安全保护装置	活动、固定栅栏式、推手式、拉手式
安全保护控制装置	双手操作式、光电感应保护装置【智能一些】

危险区**开口小于6mm**的压力机可不配置安全防护装置。

2. 剪板机安全技术：

- (1) 剪板机应有**单次循环模式**，只工作一个行程。
- (2) **剪板机后部落料**危险区域一般应设置阻挡装置，以防止人员发生危险。
- (3) **剪板机上必须设置紧急停止按钮**，一般应在剪板机的**前面和后面分别设置**。

九、木工安全技术

带锯机

带锯条的锯齿应锋利，齿深不得超过锯宽的 **1/4** (2) 锯条焊接应牢固平整，接头不得超过 **3** 个，两接头之间长度应为总长的 **1/5** 以上 (3) 严格控制带锯条的**横向裂纹**，**裂纹超长应切断重新焊接**。

圆锯机

切割伤害、木材的**反弹抛射打击伤害**是主要危险。

圆锯片连续断裂 **2** 齿或出现裂纹时应停止使用，圆锯片**有裂纹不允许修复使用**。

分料刀的引导边应是**楔形**的，以便于导入。其圆弧半径不应小于圆锯片半径。与锯片**最靠近点的距离**不超过 **3mm**，其他各点与锯片的距离不得超过 **8mm**。【38】

十、铸造安全技术

1. 危险有害因素：(1) 火灾及爆炸 (2) 灼烫 (3) 机械伤害 (4) 高处坠落 (5) 尘毒危害 (6)



考证就上233网校APP

报考指导、学习视频、免费题库一手掌握

噪声振动(7) 高温和热辐射

2、安全技术措施:

污染较小的造型、制芯工段在集中采暖地区应布置在非采暖季节最小频率风向的下风侧,在非集中采暖地区应位于全年最小频率风向的**下风侧**。

冲天炉熔炼不宜加萤石。【反复考多次】

在工艺可能的条件下,宜采用湿法作业。

铸造车间应在高温、动力车间的建筑群内,建在厂区其他不释放有害物质的生产建筑的下风侧。

熔化、浇注区和落砂、清理区应设避风天窗。

颚式破碎机上部,直接给料,落差小于**1m**时,可只做密闭罩而不排风。当下部落差大于或等于1m时,下部均应设置排风密封罩。球磨机的旋转滚筒应设在全密闭罩内。

十一、锻造安全技术

- (1) 外露的传动装置必须有防护罩,用铰链安装在锻压设备的**不动部件上**。
- (2) **高压蒸汽管道**上必须装有安全阀和凝结罐,以消除水击现象,降低突然升高的压力。
- (3) **任何类型的蓄力器都应有安全阀**。
- (4) 安全阀的重锤必须封在**带锁的锤盒内**。

十二、体力劳动强度

指数大反映劳动强度大,指数小反映劳动强度小。体力劳动强度 I 按大小分为 4 级。

常见职业体力劳动强度分级的描述:【必背括号里内容】

I 级(轻劳动)

坐姿:手工作业或腿的轻度活动(正常情况下,如打字、缝纫、脚踏开关等);

立姿:操作仪器,控制、查看设备,上臂用力为主的装配工作

II 级(中等劳动)

手和臂持续动作(如锯木头等);

臂和腿的工作(如卡车、拖拉机或建筑设备等运输操作);

臂和躯干的工作(如锻造、风动工具操作、粉刷、间断搬运中等重物、**除草、锄田、摘水果和蔬菜**等)。

III 级(重劳动)

臂和躯干负荷工作(如搬重物、铲、锤锻、锯刨或凿硬木、**割草、挖掘**等)。

IV 级(极重劳动)

大强度的挖掘、搬运,快到极限节律的极强活动。

十三、触电事故种类

包括电击、电伤、

电击分为直接接触电击和间接接触电击。

①**直接接触电击**:触及**正常状态下带电**的带电体时(如误触接线端子)发生的电击,也称为正常状态下的电击。绝缘、屏护、间距等属于防止直接接触电击的安全措施。

②**间接接触电击**:触及正常状态下不带电,而在**故障状态下意外带电**的带电体时(如触及漏电设备的外壳)发生的电击,也称为故障状态下的电击。接地(保护接地 IT/工作接地 TT)、接零(保护接零 TN)、等电位连接等属于防止间接接触电击的安全措施。

电伤类型:【辨析、(1)(2)易混淆、(3)(4)易混淆】

(1) 电弧烧伤是由弧光放电造成的烧伤,是最危险的电伤。电弧温度高达 8000℃,可直接造成大面积、大深度烧伤。弧光放电时,熔化了**的炽热金属飞溅出来**还会造成烫伤。高压电弧和低压电弧都能造成严重烧伤。

(2) 电流灼伤是**电流通过人体**由电能转换成热能造成的伤害。电流越大、通电时间越长、**电流途径上的电阻越大,电流灼伤越严重**。



考证就上233网校APP

报考指导、学习视频、免费题库一手掌握

- (3) 皮肤金属化是电弧使金属熔化、气化, 金属微粒渗入皮肤造成的伤害。
- (4) 电烙印是电流通过人体后在人体与带电体接触的部位留下的永久性斑痕。
- (5) 电气机械性伤害是电流作用于人体时, 由于**中枢神经强烈反射**和肌肉强烈收缩等作用造成的机体组织断裂、骨折等伤害。
- (6) 电光眼是发生弧光放电时, 由红外线、可见光、紫外线对眼睛的伤害。

十四、电流对人体的作用、人体阻抗

1、电流对人体作用的影响因素

- (1) 感知电流。
- (2) 摆脱电流。
- (3) 室颤电流

在电流不超过数百毫安的情况下, **电击致命的主要原因是心室纤维性颤动。**

电流持续时间超过心脏跳动周期时, **人的室颤电流约为 50mA;**

当电流持续时间短于心脏跳动周期时, 室颤电流约为 500mA。

2、电流途径的影响

电流通过心脏会引起心室纤维性颤动乃至心脏停止跳动而导致死亡; 电流通过中枢神经, 会引起中枢神经强烈失调而导致死亡; 电流通过头部, 会使人昏迷, 严重损伤大脑, 使人不醒而死亡; 电流通过脊髓会使人截瘫; 电流通过人的局部肢体也可能引起中枢神经强烈反射导致严重后果。**心脏是最薄弱的环节。流过心脏的电流越多, 且电流路线越短的途径是电击危险性越大的途径。**

左手至胸部途径的心脏电流系数为 1.5, 是最危险的途径。

3、人体阻抗

人体电阻由于**出汗**等原因而下降。接触面积增大、接触压力增大、温度升高时, 人体电阻也会降低。此外, 人体电阻还与**个体特征**有关。

十五、绝缘材料性能

- (1) 电性能。作为绝缘结构, 主要性能是**绝缘电阻、耐压强度、泄漏电流和介质损耗。**

介电常数越大, 极化过程越慢。

- (2) 力学性能。绝缘材料的力学性能指**强度、弹性**等性能。

- (3) 热性能。绝缘材料的热性能包括**耐热性能、耐弧性能、阻燃性能、软化温度和黏度。**

绝缘材料的耐弧性能指接触电弧时表面抗炭化的能力。**无机绝缘材料的耐弧性能优于有机绝缘材料的耐弧性能。**

绝缘材料的阻燃性能用氧指数表示。**氧指数在 21%以下的材料为可燃性材料, 氧指数在 21%~27%之间的为自熄性材料, 氧指数在 27%以上的为阻燃性材料。**

- (4) 吸潮性能。吸潮性能包括吸水性能和亲水性能。

- (5) 抗生物性能。抗生物性能是材料**抵御霉菌**等生物性破坏的能力。

十六、触电防护技术-保护接地和保护接零★★★

(一) 接地保护

1、IT 系统【保护接地】

设备外壳通过低电阻接地, 限制故障电压在安全范围以内, 这就是 IT 系统。**字母 I 表示配电网不接地或经高阻抗接地, 字母 T 表示电气设备外壳接地。**

只有在不接地配电网中, 单相故障接地电流较小, 才有可能通过保护接地把漏电设备故障对地电压限制在安全范围之内。**【设备漏电状态并未消失】**

保护接地适用于各种不接地配电网 (例如电力炼钢、大医院的手术室、地下矿井等处)。

2、TT 系统【工作接地】

TT 系统的第一个字母 T 表示配电网直接接地, 第二个字母 T 表示电气设备外壳接地。



接地的配电网中 (TT) 电击的危险性 > 不接地的配电网 (IT)

漏电设备对地电压一般不能降低到安全范围以内。故障电流不可能太大, 一般的**短路保护不起作用**, 不能及时切断电源。在 TT 系统中**应使用漏电保护装置** (剩余电流保护装置) 或具有同等功能的过电流保护装置, 并优先采用前者。

TT 系统主要用于低压用户, 即用于未装备配电变压器, 从外面直接引进低压电源的小型用户。(例如路灯、村庄、农业用电等)

(二) 接零保护【其他安全选择题连考两年】

TN 系统中的字母 N 表示电气设备在正常情况下不带电的金属部分与配电网中性点之间直接连接。PE 是保护零线, **RS 叫做重复接地。**

当某相带电部分碰连设备外壳时, 形成该相对零线的单相短路, 短路电流促使线路上的短路保护元件迅速动作, 从而把故障设备电源断开, 消除电击危险。**保护接零也能在一定程度上降低漏电设备对地电压。**【但一般不能降低到安全范围以内, 其第一位的安全作用是迅速切断电源】

TN 系统分为三种类型: ① TN-S; ② TN-C; ③ TN-C-S

TN-S: N 线和 PE 线完全分开 (三相负载不平衡、建筑施工工地有专用的电力变压器时, 必须采用 TN-S 方式供电系统。); 可用于有爆炸危险, 或火灾危险性较大, 或安全要求较高的场所, 宜用于有独立附设变电站的车间。

TN-C: 工作零线 N 与保护零线 PE 重合, 即 PEN 线。(三相电力变压器工作接地情况良好、三相负载比较平衡时, 例如三相异步电机。); 可用于无爆炸危险、火灾危险性不大、用电设备较少、用电线路简单且安全条件较好的场所。

TN-C-S: 干线部分 PEN, 设备端 N 和 PE 分开, (TN-C-S 系统在施工用电实践中效果还是可行的); 宜用于厂内设有总变电站, 厂内低压配电的场所及非生产性楼房。

在 TN 系统中使用了 TT 方式:

除非接地的设备装有快速切断故障的自动保护装置 (漏电保护装置), 否则不得在 TN 系统中混用 TT 方式

重复接地作用:

(1) 减轻零线断开或接触不良时电击的危险性。

(2) 降低漏电设备的对地电压。

(3) 改善架空线路的防雷性能。

(4) 缩短漏电故障持续时间。

十七、双重绝缘

双重绝缘是强化的绝缘结构, 包括双重绝缘和加强绝缘两种类型。

具有双重绝缘的电气设备属于 II 类设备。

II 类设备工作绝缘的绝缘电阻不得低于 $2M\Omega$, 保护绝缘的绝缘电阻不得低于 $5M\Omega$, 加强绝缘的绝缘电阻不得低于 $7M\Omega$ 。II 类设备在其明显部位应有“回”形标志。凡属双重绝缘的设备, 不得再行接地或接零。

十八、安全电压

工频有效值的额定值: 42V、36V、24V、12V、6V

① 特别危险环境的手持电动工具 42V

② 电击危险环境照明 36V 或 24V

③ 金属容器内、隧道、水井、大面积接地导体等, 工作地点狭窄行动不便环境 12V

④ 特殊场所 (水下) 6V

十九、电气防火防爆技术

1、与空气形成爆炸性混合物的爆炸危险物质分为三类:



考证就上233网校APP

报考指导、学习视频、免费题库一手掌握

I类: 矿井甲烷;

II类: 爆炸性气体、蒸气、薄雾;

III类: 爆炸性粉尘、纤维。

危险性: II C > II B > II A

III C > III B > III A

III类爆炸性物质中, IIIA 为可燃性飞絮; IIIB 为非导电性粉尘; IIIC 为导电性粉尘。

2、气体、蒸气爆炸危险环境【粉尘、纤维类似, 对比记忆】

(1) 0区, 指正常运行时 **持续出现或长时间出现或短时间频繁出现** 爆炸性气体、蒸气或薄雾, 能形成爆炸性混合物的区域。

(2) 1区, 指正常运行时 **可能出现(预计周期性出现或偶然出现)** 爆炸性气体、蒸气或薄雾, 能形成爆炸性混合物的区域。

(3) 2区, 指 **正常运行时不出现, 即使出现也只可能是短时间偶然出现** 爆炸性气体、蒸气或薄雾, 能形成爆炸性混合物的区域。危险区域的级别和大小受释放源特征、通风条件、危险物质性质等因素的影响。

3、爆炸危险区域**良好通风的标志是混合物中危险物质的浓度被稀释到爆炸下限的 1/4 以下。**

划分危险区域时, 应综合考虑释放源和通风条件。

(1) 存在连续级释放源的区域可划为 0 区, 存在第一级释放源的区域可划为 1 区, 存在第二级释放源的区域可划为 2 区。

(2) **如通风良好, 应降低爆炸危险区域等级**; 如通风不良, 应提高爆炸危险区域等级。

(3) 在障碍物、凹坑和死角处, 应局部提高爆炸危险区域等级。

(4) 利用堤或墙等障碍物, 限制比空气重的爆炸性气体混合物的扩散, 可缩小爆炸危险区域的范围。

4、防爆电气设备**保护级别 (EPL)**用于煤矿**有甲烷**的爆炸性环境中的 I 类设备的 EPL 分为 Ma、Mb 两级。

用于爆炸性气体环境的 II 类设备的 EPL 分为 Ga、Gb、Gc 三级。

用于爆炸性粉尘环境的 III 类设备的 EPL 分为 Da、Db、Dc 三级。

Ma、Ga、Da 备具有“很高”的保护级别, 不会成为点燃源。Mb、Gb、Db 备具有“高”的保护级别, 正常运行、预期故障时不会成为点燃源。Gc、Dc 具有“加强”的保护级别, 在正常运行过程中不会点燃。**防爆电气设备的标志:**

隔爆型 (d) 增安型 (e) 本质安全型 (i) 正压型 (p) 油浸型 (o) 充砂型 (q) n 型 (n) 浇封型 (m)

5、防爆电气线路

(1) 敷设电气线路的沟道、电缆桥架或导管, 所穿过的不同区域之间墙或楼板处的孔洞, 应采用非燃性材料严密堵塞。

(2) **在 1 区内电缆线路严禁有中间接头**, 在 2 区、20 区、21 区内不应有中间接头。

二十、防雷技术雷电的危害: (1) 火灾和爆炸; (2) 触电; (3) 设备和设施毁坏; (4) 大规模停电**【三类防雷建筑物速记口诀】**

一类: 爆炸、巨大破坏

二类: ①国家、大型、甲级, ②爆炸、破坏小 ③露天气罐、油罐。

三类: 省级

**考证就上233网校APP**

报考指导、学习视频、免费题库一手掌握

二十一、静电防护技术

1、静电特点:

(1) 静电电压高

人体静电可达一万多伏。

(2) 静电泄露慢

静电泄漏有两条途径: 一条是绝缘体表面, 即表面电阻; 一条是内部, 即体积电阻。

2、静电防护措施

(1) 环境危险程度控制

可采取①取代易燃介质、②降低爆炸性混合物的浓度、③减少氧化剂含量等控制所在环境爆炸和火灾危险程度的措施。

(2) 工艺控制

工艺控制是从材料的选用、摩擦速度或流速的限制、静电松弛过程的增强、附加静电的消除等方面采取措施, 限制和避免静电的产生和积累。

(3) 接地

接地的主要作用是消除导体上的静电。金属导体应直接接地。

(4) 增湿

为防止大量带电, 相对湿度应在 50% 以上

(5) 抗静电添加剂

(6) 静电消除器

二十二、电气装置安全技术

(一) 低压电气

1、电气设备外壳防护等级

第一位数字: 防固体异物进入或人体接触的等级

第二位数字: 防水进入的等级

2、手持电动工具没有 0 类和 0 I 类产品, 市售产品绝大多数都是 II 类设备。移动式电气设备大部分是 I 类产品。

3、手持电动工具和移动式电气设备的安全使用 【重点】

(1) II 类、III 类设备没有接地或接零要求。I 类设备必须采取保护接地或接零措施。

(2) 在爆炸和火灾危险环境中, 除中性线外, 应另设保护零线。(TN 系统)

(3) 单相设备的相线和中性线上都应该装有熔断器, 并装有双极开关。

(4) 一般场所, 手持电动工具应采用 II 类设备。在潮湿或金属构架上等导电性能良好的作业场所, 必须使用 II 类或 III 类设备。在锅炉内、金属容器内、管道内等狭窄的特别危险场所, 应使用 III 类设备; 如果使用 II 类设备, 则必须装设额定电流不大于 15mA、动作时间不大于 0.1s 的漏电保护装置; III 类设备的安全隔离变压器、II 类设备的漏电保护装置以及 II、III 类设备的控制箱和电源连接器件等必须放在外部。

4、低压保护电器的特点和性能

(1) 热继电器

只宜用于过载保护, 不能用于短路保护。

(2) 熔断器

由于易熔元件的热容量小, 动作很快, 熔断器可用作短路保护元件; 在有冲击电流出现的线路上, 熔断器不可用作过载保护元件。

(二) 高压电气设备

1、变、配电站应避开易燃易爆场所; 应设在企业的上风侧, 并不得设在容易沉积粉尘和纤维的场所; 不应设在人员密集的场所。



考证就上233网校APP

报考指导、学习视频、免费题库一手掌握

2、高压开关

- (1) 高压断路器必须与高压隔离开关或隔离插头串联使用，由断路器接通和分断电流，**由隔离开关或隔离插头隔断电源。**
- (2) 高压负荷开关必须串联有高压熔断器。由熔断器切断短路电流。**负荷开关只用来操作负荷电流。**
- (3) 隔离开关不具备操作负荷电流的能力。**切断电路时必须先拉开断路器，后拉开隔离开关；接通电路时必须先合上隔离开关，后合上断路器。【顺序】**

二十三、锅炉事故及预防

事故	考点
(1) 缺水事故	现象：水位表内 发白发亮 。 处理：首先判断缺水程度，再酌情予以处理。 “叫水”操作：打开水位表放水旋塞冲洗汽连管和水连管。关闭水位表的汽连管旋塞，关闭放水旋塞。如果此时水位表中有水位出现，则为轻微缺水。如果没有水位出现，属于严重缺水。 轻微缺水：立即向锅炉上水；水位仍不能恢复正常，应立即停炉检查。 严重缺水：必须紧急停炉。
(2) 满水事故	现象：水位高于水位表最高安全水位刻度线，看不到水位，但表内发暗。 处理：应冲洗水位表，检查水位表有无故障；确认满水后，应立即关闭给水阀停止向锅炉上水，启用省煤器再循环管路，减弱燃烧，开启排污阀及过热器、蒸汽管道上的疏水阀；待水位恢复正常后，关闭排污阀及各疏水阀。
(3) 汽水共腾	原因： ①锅水品质太差； ②负荷增加和压力降低过快。 处理：减弱燃烧力度，降低负荷，关小主汽阀；加强蒸汽管道和过热器的疏水；全开连续排污阀，打开定期排污阀放水，同时上水，以改善锅水品质；待水质改善、水位清晰时，可逐渐恢复正常运行。
(4) 锅炉爆管	通常必须紧急停炉修理。
(5) 省煤器损坏	省煤器损坏时，如能通过直接上水管给锅炉上水，并使烟气经旁通烟道流出，则可不停炉进行省煤器修理，否则必须停炉进行修理。
(6) 过热器损坏	通常需要停炉修理。
(7) 水击事故	原因： ①阀门关闭或开启过快。 ②大量蒸汽与水接触冷凝，产生低压区。 ③蒸汽管道内出现水，造成蒸汽冷凝。 ④上锅筒进水过快，蒸汽与水温差大；下锅筒进汽过快，蒸汽与水温差大。
(8) 炉膛爆炸事故	/

锅炉启动步骤：

1.检查准备 2.上水 3.烘炉 4.煮炉 5.点火升压 6.暖管与并汽

防止炉膛爆炸的措施是：点火前，开动引风机给锅炉**通风 5~10min**，没有风机的可自然通风 5~10min。点燃气、油、煤粉炉时，**应先送风，之后投入点燃火炬，最后送入燃料。**一次点火未成功，一定要**重新通风**之后再行点火操作。

正常停炉：

锅炉正常停炉的次序应该是先停燃料供应，随之停止送风，减少引风；与此同时逐渐降低锅炉负荷，相应的减少锅炉上水，但维持锅炉水位稍高于正常水位。



考证就上233网校APP

报考指导、学习视频、免费题库一手掌握

对于燃气、燃油锅炉, 炉膛停火后, 引风机至少要继续引风 5min 以上。为防止锅炉降温过快, 在正常停炉的 4~6h 内, 应紧闭炉门和烟道挡板。之后打开烟道挡板, 缓慢加强通风, 适当放水。停炉 18~24h, 在锅水温度降至 70℃ 以下时, 方可全部放水。

二十四、气瓶安全技术【高频考点】

气瓶水压试验压力为公称工作压力的 1.5 倍。

气瓶附件	内容
瓶阀	盛装助燃和不可燃气体瓶阀的出气口螺纹为右旋, 可燃气体瓶阀的出气口螺纹为左旋。 与乙炔接触的瓶阀材料, 选用小于 70% 含铜量的铜合金【新规范为 65%】
瓶帽和保护罩	瓶帽保护罩应为不可拆卸结构。瓶帽应当有良好的抗撞击性, 不得用灰口铸铁制造。
安全泄压装置	(1) 易熔塞合金装置 这种装置是通过控制温度来控制瓶内的温升压力的, 所以也只适用于气瓶。 我国目前使用的易熔塞合金装置的公称动作温度有 102.5℃、100℃ 和 70℃ 三种。 用于溶解乙炔的易熔塞合金装置, 其公称动作温度为 100℃。 车用压缩天然气气瓶易熔塞的动作温度为 110℃。 (2) 复合装置 (爆破片-易熔塞复合) 爆破片-易熔塞复合装置由爆破片与易熔塞串联组装而成。易熔合金塞装设在爆破片排放一侧。由于结构较为复杂, 爆破片-易熔塞复合装置一般是用于对密封性能要求特别严格的气瓶。
安全泄压装置设置原则	盛装剧毒气体的气瓶, 禁止装设安全泄压装置。液化石油气钢瓶, 不宜装设安全泄压装置。 ①盛装有毒气体的气瓶, 不应单独装设安全阀; 盛装低压有毒气体的气瓶允许装设易熔塞合金装置。 ②盛装溶解乙炔的气瓶, 应当装设易熔塞合金装置。 ③盛装易于分解或者聚合的可燃气体的气瓶, 宜装设易熔塞合金装置。 ④机动车用液化石油气瓶, 应当装设带安全阀的组合阀或者分立的安全阀; 车用压缩天然气气瓶应当装设爆破片-易熔合金塞串联复合装置。 ⑤工业非重复充装焊接钢瓶, 应装设爆破片装置。 ⑥爆破片-易熔合金塞装置或者爆破片-安全阀装置中的爆破片应当置于与瓶内介质接触的一侧。 ⑦安全阀开启压力不得小于气瓶水压试验压力 75% 或者相应标准的规定, 也不得大于气瓶水压试验压力。

气瓶充装

(一) 充装管理要求

充装单位应当申请办理气瓶使用登记。充装完毕验收合格的气瓶上应粘贴合格标签。暂停充装, 应向市级质监部门报告。委托辖区内有相应资质的单位临时充装, 并告知省级质监部门。

(二) 充装基本要求

在气瓶充装前和充装后, 由取得气瓶充装作业人员证书的人员对气瓶逐只进行检查, 并做记录。

(三) 充装特殊要求

当氢气中含有氧气体积 (氧中含氢相同) 超过 0.5% 时, 严禁充装。

充装高 (低) 压液化气体:

(1) 采用逐瓶称重的方式进行充装, 禁止无称重直接充装 (车用气瓶除外)。(2) 计量衡器必须设有超装警报或自动切断装置。(3) 对充装量逐瓶复检, 严禁过量充装。

其他要求:

禁止在充装站外由罐车等移动式压力容器直接对气瓶进行充装; 禁止将气瓶直接向其他气瓶倒装。



考证就上233网校APP

报考指导、学习视频、免费题库一手掌握

对气瓶的日常管理

人工将气瓶向高处举放或气瓶从高处落地时必须**二人同时**操作。

气瓶吊运：【高频】

①将散装瓶装入集装箱内，固定好气瓶，用机械起重设备吊运。②不得使用**电磁起重机**吊运气瓶。③不得使用**金属链绳捆绑**后吊运气瓶。④不得吊**气瓶瓶帽**吊运气瓶。

严禁用**叉车、翻斗车或铲车**搬运气瓶。

气瓶运输：【2020 真题考点】

①氧气瓶不可与可燃气体气瓶同车。②**运输车辆应具有固定气瓶的相应装置，散装直立气瓶高出栏板部分不应大于气瓶高度的 1/4。**③运输气瓶的车上严禁烟火。④夏季时气瓶要防晒。⑤化学性质相抵触的气体不得同车运输。**(氧气、氯气与氢气)(乙炔与液化石油气)(氧化或强氧化气体气瓶不准和易燃品、油脂及沾有油脂的物品)**⑥**严禁用自卸汽车、挂车或长途客运汽车**运送气瓶，同时也不准许装运气瓶的货车载客。

气瓶的贮存、保管：

(1) 气瓶瓶库的建设必须经有关部门的批准。气瓶的储存必须有专用瓶库。(2) 瓶库内不得有**地沟、暗道**，严禁明火和其他热源(3) 可燃气体的气瓶不可与氧化性气体气瓶同库储存；**氢气不准与笑气、氨、乙炔、氯乙烷、环氧乙烷**等同库。(4) 气瓶的库房应与其他建筑物保持一定的距离，应为**单层建筑，墙壁及屋顶的建筑材料应为防火材料。**(5) 应当遵循**先入库先发出**的原则。(6) 气瓶放置应整齐，并佩戴瓶帽，立放时，应有**防倾倒措施**；横放时，头部朝向一方。应设置待检区、待充气区、实瓶存放区、不合格区等。还应按气体性质分类存放，保证防火安全距离。

二十五、压力容器安全技术

压力容器的安全检查**每月**进行一次，检查内容主要有：**安全附件，装卸附件，安全保护装置，测量调控装置，附属仪器仪表**是否完好，各密封面有无泄漏，以及其他异常情况。

安全附件装设要求：

1、安全阀、爆破片的压力设定

- (1) **安全阀整定压力一般不大于容器设计压力。**
- (2) **爆破片设计爆破压力一般不大于容器设计压力，且爆破片的最小爆破压力不得小于容器工作压力。**
- (3) **安全阀、爆破片的排放能力应大于等于压力容器的安全泄放量。**

2、安全附件安装

安全泄放装置与压力容器之间**一般不宜装设截止阀门**；可在安全阀与压力容器之间装设爆破片装置；对于盛装**毒性程度为极度、高度、中度危害介质，易爆介质，腐蚀、黏性介质或者贵重介质的**压力容器，可在安全泄放装置与压力容器之间装设截止阀门。

3、安全阀与爆破片装置的组合

(1) 并联组合

爆破片的标定爆破压力不得超过容器的设计压力。**安全阀的开启压力应略低于爆破片的标定爆破压力。**

(2) 安全阀出口侧装爆破片

容器内的介质应是洁净的；安全阀的泄放能力应满足要求；**爆破片的泄放面积不得小于安全阀的进口面积**

二十六、压力管道事故和安全技术

1、应采取紧急措施的情况

(1) 介质压力、温度超过材料允许的使用范围且**采取措施后仍不见效**。(2) 管道及管件发生**裂纹、鼓包、变形、泄漏或异常振动、声响**等。(3) **安全保护装置失效**。(4) 发生火灾等事故且直接威胁正常安全运行。(5) **管道的阀门及监控装置失灵**，危及安全运行。

2、管道泄漏的紧急处理中，**不能带压堵漏**的情况：



考证就上233网校APP

报考指导、学习视频、免费题库一手掌握

- (1) 毒性极大的介质管道。
- (2) 管道受压元件因裂纹而产生泄漏。
- (3) 管道腐蚀、冲刷壁厚状况不清。
- (4) 由于介质泄漏使螺栓承受高于设计使用温度。
- (5) 泄漏特别严重(当量直径大于10mm), 压力高、介质易燃易爆或有腐蚀性的管道。
- (6) 现场安全措施不符合要求的管道。

二十七、起重机事故和安全技术

1、起重机械事故发生原因

(1) 重物坠落 (2) 起重机失稳倾翻 (3) 金属结构的破坏 (4) 挤压 (5) 高处跌落 (6) 触电 (7) 其他伤害

2、典型起重机械事故

1.重物坠落事故【脱绳事故、脱钩事故、短绳事故、吊钩断裂事故。原因应掌握。】 2.挤伤事故 3.坠落事故 4.触电事故 5.机体毁坏事故

3、起重机械使用安全管理

司机、指挥、司索工均应持证上岗。

起重机械使用单位应定期进行自我检查、每日检查、每月检查和年度检查。

(1) 年度检查。每年1次, 停用1年以上、遇4级以上地震或发生重大设备事故、露天作业的起重机械经受9级以上大风之后, 使用前应做全面检查。

(2) 每月检查。检查项目包括: 安全装置、制动器、离合器等有无异常, 可靠性和精度; 重要零部件(如吊具、钢丝绳滑轮组、制动器、吊索及辅具等)的状态, 有无损伤, 是否应报废等; 电气、液压系统及其部件的泄漏情况及工作性能; 动力系统和控制器等。停用1个月以上的起重机构, 使用前也应做上述检查。

(3) 每日检查。在每天作业前进行, 应检查各类安全装置、制动器、操纵控制装置、紧急报警装置, 轨道的安全状况, 钢丝绳的安全状况。检查发现有异常情况时, 必须及时处理。严禁带病运行。

4、起重机械安全装置(了解、内容多, 性价比低)

5、起重机司机安全操作技术【重点】

(1) 开机前确认安全状态。所有控制器置零; 起重机上和作业区内没有无关人员; 运行范围无障碍物; 与其他固定物最小距离 $\geq 0.5\text{m}$; 电源断路装置加锁或有警示牌; 流动式起重机平整场地, 支脚牢固可靠。(2) 开车前, 必须鸣铃或示警; 操作中接近人时, 应给断续铃声或示警。(3) 司机在正常操作过程中, 不得利用极限位置限制器停车; 不得利用打反车进行制动; 不得在起重作业过程中进行检查和维修; 吊物不得从人头顶上通过, 吊物和起重臂下不得站人。(4) 严格按指挥信号操作, 对紧急停止信号, 无论何人发出, 都必须立即执行。(5) 吊载接近或达到额定值, 或起吊危险器(液态金属、有害物、易燃易爆物)时, 吊运前认真检查制动器, 并用小高度、短行程试吊, 确认没有问题后再吊运。(6) 起重机各部位、吊载及辅助用具与输电线的最小距离应满足安全要求。(7) 工作中突然断电时, 应将所有控制器置零, 关闭总电源。重启前应检查。(8) 有主、副两套起升机构的, 不允许同时利用主、副钩工作(设计允许的专用起重机除外)。(9) 用两台或多台起重机吊运同一重物时, 每台起重机都不得超载。吊运过程应保持钢丝绳垂直, 保持运行同步。(10) 露天作业的轨道起重机, 当风力大于6级时, 应停止作业; 当工作结束时, 应锚定住起重机。

6、司索工安全操作技术【重点】

(1) 对吊物质量和重心估计准确, 如是目测估算, 应增大20%选择吊具; 每次吊装都要对吊具进行检查, 旧吊索应根据情况降级使用。严禁使用已报废吊具。(2) 吊物不应被挤压, 切断与周围管线一切联系, 防止超载; 清除吊物附属杂物, 形状尺寸不同的吊物不经特殊捆绑不得混吊; 吊物毛刺打磨平滑, 尖棱利角加垫物; 光滑表面应采取措施防滑; 大而重的吊物应加诱导绳, 诱导绳不应过短使人站在重物的下方。(3) 吊钩要位于被吊物重心的正上方, 不准斜拉吊钩硬挂, 防止提升后吊物翻转、摆动。攀高必须佩戴安全带, 防止人员坠落跌。(4) 卸载不要挤压电线和管线, 不要阻塞通道; 针对不同吊物种类应采取不同措施支撑、垫稳、归类摆放, 不得混码、挤压、悬空摆放, 防止吊物滚



考证就上233网校APP

报考指导、学习视频、免费题库一手掌握

落、侧倒、塌垛;摘钩时应等所有吊索完全松弛再进行,确认所有绳索从钩上卸下再起钩,不允许抖绳摘索,更不许利用起重机抽索。(5)指挥者所处位置应能全面观察作业现场,并使司机、司索工都可清楚看到;在作业进行的整个过程中(特别是重物悬挂在空中时),指挥者和司索工都不得擅离职守,应密切注意观察吊物及周围情况,发现问题,及时发出指挥信号。

司索工“五不挂”: ①起重或吊物质量不明不挂。②重心位置不清楚不挂。③尖棱利角和易滑工件无衬垫物不挂。④吊具及配套工具不合格或报废不挂。⑤包装松散捆绑不良不挂。

二十八、场(厂)内专用机动车辆使用安全管理

自我检查、每日检查、每月检查和年度检查。

(1)年度检查。每年对所有在用车辆至少进行**1次全面检查**。**停用1年以上、发生重大车辆事故等的车辆,使用前都应做全面检查。**

(2)每月检查。检查项目包括:安全装置、制动器、离合器等有无异常;重要零部件(吊具、货叉、铲、斗及辅具)的状态;电气、液压系统及其部件的泄漏情况及工作性能;动力系统和控制器等。**停用一个月以上的车辆,使用前也应做检查。**

(3)每日检查。在每天作业前进行,应检查各类**安全装置、制动器、操纵控制装置、紧急报警装置**的安全状况,检查发现有异常情况时,必须及时处理。严禁带病作业。

【超高频】叉车等车辆的液压系统,一般都使用中高压供油。高压胶管必须符合相关标准,并通过**爆破试验、脉冲试验、泄漏试验、耐压试验、长度变化试验等试验检测。**

叉车

(1)当物件重量不明时,应将该物件叉起**离地100mm**后检查机械的稳定性,确认无超载现象后,方可运送。(2)叉装时,物件应靠近起落架,其重心应在起落架中间。(3)物件提升离地后,**应将起落架后仰**,方可行驶。(4)**两辆叉车同时装卸一辆货车时**,应有专人指挥联系,保证安全作业。

(5)**不得单叉作业和使用货叉顶货或拉货**。(6)以**内燃机为动力的叉车**,进入仓库作业时,应有良好的通风设施。严禁在易燃、易燥的仓库内作业。(7)**严禁货叉上载人**。

二十九、大型游乐设施安全技术

(1)每年进行一次全面检查。

(2)月检:安全装置;动力装置、传动和制动系统;绳索、链条和乘坐物;控制电路与电气元件;备用电源。

(3)日检:**控制装置、限速装置、制动装置和其他安全装置**;重要部位(轨道、车轮)正常;门的联锁开关及安全带完好;运行正常,无噪声振动;易损件、易磨损件状况;润滑点的检查和添加润滑油。

三十、火灾事故机理

1、可燃物质在空气中燃烧的形式有5种:

(1)扩散燃烧

可燃气体(氢、甲烷、乙炔、苯蒸汽、酒精蒸气、汽油蒸气)从**管道、容器的裂缝流向空气时**,可燃气体分子与空气分子**互相扩散、混合**,混合浓度达到爆炸极限范围内的可燃气体遇到火源即着火并能形成**稳定火焰**的燃烧。

(2)混合燃烧

可燃气体和助燃气体在**管道、容器内部等相应空间扩散混合**,混合气体的浓度在爆炸范围内,遇到火源后在其分布的空间快速进行的燃烧。**煤气、液化石油气泄漏后遇到明火发生的燃烧爆炸即是混合燃烧。**

(3)蒸发燃烧

蒸发燃烧。可燃液体在火源和热源的作用下,蒸发出的蒸气发生氧化分解而进行的燃烧。如**酒精、汽油、乙醚**等易燃液体的燃烧。

(4)分解燃烧



可燃物质在燃烧过程中首先遇热分解出可燃性气体,分解出的可燃性气体再与氧进行的燃烧。如木材、纸、油脂一类的高沸点固体可燃物燃烧。

(5) 表面燃烧

如炭、箔状或粉状金属(铝、镁)的燃烧。

2、火灾的分类

A类火灾: 固体物质火灾。

B类火灾: 液体和可熔化的固体物质火灾。

C类火灾: 气体火灾。

D类火灾: 金属火灾。

E类火灾: 带电火灾。

F类火灾: 烹饪器具内烹饪物火灾。

3、火灾基本概念及参数

参数	内容
引燃能 (最小点火能)	释放能够触发初始燃烧化学反应的能量
闪燃	一闪即灭的燃烧现象、仅能维持一刹那的燃烧
闪点	闪点越低, 火灾危险性越大
燃点 (着火点)	燃点(着火点)越低, 火灾危险性越大。
自燃点	液体和固体可燃物受热分解并析出来的可燃气体挥发物越多(同一物质不同条件), 其自燃点越低; 固体可燃物 粉碎得越细, 其自燃点越低 。一般情况下, 密度越大(不同物质), 闪点越高而自燃点越低。例如, 油品的密度: 汽油<煤油<轻柴油<重柴油<蜡油<渣油其密度依次升高, 而其闪点也依次升高, 但自燃点则依次降低。

三十一、爆炸事故机理

1、爆炸现象具有以下特征:

①爆炸过程**高速进行**; ②爆炸点附近**压力急剧升高, 伴有温度升高**; ③发出或大或小的响声; ④周围介质发生震动或邻近的物质遭到破坏。

爆炸最主要特征是爆炸点及其周围压力急剧升高。

2、爆炸破坏作用

(1) 冲击波 (2) 碎片冲击 (3) 震荡作用 (4) 次生事故 (5) 有毒气体

三十二、可燃气体爆炸

分解爆炸性气体爆炸【必背】

乙炔、乙烯、环氧乙烷; 还有臭氧、联氨、丙二烯、甲基乙炔、乙炔基乙炔、一氧化氮、二氧化氮、氰化氢、四氟乙烯等分解性气体, **即使在没有氧气的情况下, 也能被点燃爆炸。**

物质爆炸浓度极限【计算题、不一定有】

爆炸下限: 能够爆炸的最低浓度;

爆炸上限: 能发生爆炸的最高浓度。

危险度 H: 爆炸上限、下限之差与爆炸下限浓度之比值表示。

$H = (L_{上} - L_{下}) / L_{下}$

H 值越大, 爆炸极限范围越宽, 爆炸危险性越大。

爆炸极限值影响因素: 温度、压力、惰性介质、爆炸容器、点火源



考证就上233网校APP

报考指导、学习视频、免费题库一手掌握

在混合气体中加入惰性气体,随着惰性气体含量的增加,爆炸极限范围缩小。当惰性气体浓度增加到某一数值时,爆炸上下限趋于一致,使混合气体不发生爆炸。**惰性气体对爆炸上限的影响较大**,使爆炸上限迅速下降。同理,氧气含量对爆炸上限提高的更多。

三十三、粉尘爆炸

粉尘爆炸的特点【与可燃气体爆炸比较】

- ①粉尘爆炸速度或爆炸压力上升速度比爆炸气体小,但燃烧时间长,产生的能量大,破坏程度大;
②爆炸感应期较长。③有产生二次爆炸的可能性。④中毒的危险

粉尘爆炸过程与可燃气体爆炸相似,但有两点区别:

一是粉尘爆炸所需的发火能要大得多;二是在可燃气体爆炸中,促使温度上升的传热方式主要是热传导;而在粉尘爆炸中,热辐射的作用大。

三十四、防火防爆技术

1、火灾控制

基本原则:

(1)防止和限制可燃爆系统的形成;(2)当燃烧爆炸物质不可避免地出现时,要尽可能消除或隔离各类点火源(3)阻止和限制火灾爆炸的蔓延扩展,尽量降低火灾爆炸事故造成的损失。

消除点火源是防火和防爆的最基本措施。

控制措施:

(1)要尽量避免采用明火设备,而宜采用热水或其他介质间接加热。明火加热设备的布置,应远离可能泄漏易燃气体或蒸气的工艺设备和储罐区,并应布置在其上风向或侧风向。对于有飞溅火花的加热装置,应布置在上述设备的侧风向。

(2)爆炸下限大于4%的可燃气体或蒸气,浓度应小于0.5%;爆炸下限小于4%的可燃气体或蒸气,浓度应小于0.2%。

(3)机件的运转部分应该用两种材料制作,其中之一是不发生火花的有色金属材料(如铜、铝)。轴承润滑良好,敲打工具使用铍铜合金或铜包铁制作。

2、爆炸控制

防止爆炸的一般原则:一是控制混合气体中的可燃物含量处在爆炸极限以外;二是使用惰性气体取代空气;三是使氧气浓度处于其极限值以下。

(1)化工生产中惰性气体主要有氮气、二氧化碳、水蒸气、烟道气等。氮气等惰性气体中含氧量不得超过2%。

(2)必须用通风的方法使可燃气体、蒸气或粉尘的浓度不致达到危险的程度,一般应控制在爆炸下限1/5以下。

(3)危险物品存储要求

- ①爆炸物品、易燃液体、遇水或空气能自燃的物品、易燃固体、能引起燃烧的物品必须单独存放。
②易燃气体、助燃气体、氧化剂、有毒物品仅可与惰性气体一同存放。

3、阻火及隔爆技术

阻火隔爆装置	考点
工业阻火器	工业阻火器对流体介质的阻力较大。对于纯气体介质才是有效的。
主动式、被动式隔爆装置	主动式、被动式隔爆装置依靠自身某一元件的动作阻隔火焰传播。主、被动式隔爆装置只是在爆炸发生时才起作用,因此他们在不动作时对流体介质的阻力小,有些隔爆装置甚至不会产生任何压力损失。对气体中含有杂质(如粉尘、易凝物等)的输送管道,应当选用主、被动式隔爆装置为宜。
火星熄灭器	烟道、车辆尾气排放管应设置火星熄灭器
化学抑制防爆装置	适用于泄爆易产生二次爆炸,或无法开设泄爆口的设备以及所处位置不利于泄爆的设备。



三十五、民用爆炸物品

1、工业炸药：硝化甘油炸药、铵梯炸药、铵油炸药、乳化炸药、水胶炸药。

2、起爆器材

起爆材料：火雷管、电雷管、磁电雷管、导爆管雷管、继爆管及其他雷管属；

传爆材料：导火索、导爆索、导爆管。

三十六、消防器材

水不能扑灭的火灾包括：

- ①密度小于水和不溶于水的易燃液体的火灾。
 - ②遇水产生燃烧物的火灾，如金属钾、钠、碳化钙等，不能用水，而应用砂土灭火。
 - ③硫酸、盐酸和硝酸引发的火灾。
 - ④电气火灾未切断电源前不能用水扑救。
 - ⑤高温状态下化工设备的火灾不能用水扑救，以防高温设备遇冷水后骤冷，引起形变或爆裂。
- 二氧化碳来源广，不含水、不导电、无腐蚀性，可用来扑灭精密仪器和一般电气火灾，它还适用于扑救可燃液体和固体火灾，特别是受污染易损坏的固体火灾。但是二氧化碳不宜用来扑灭金属钾、镁、钠、铝等及金属过氧化物（如过氧化钾、过氧化钠）、有机过氧化物、氯酸盐、硝酸盐、高锰酸盐、亚硝酸盐、重铬酸盐等氧化剂的火灾。
- 监测密度大于空气的可燃气体（如石油液化气、汽油、丙烷、丁烷等）时，**探测器应安装在泄漏可燃气体处的下部，距地面不应超过 0.5m。** 监测密度小于空气的可燃气体（如天然气、煤气、一氧化碳、苯、氨气、甲烷、乙烷、乙烯、丙烯等）时，探测器应安装在可能泄漏处的上部或屋内顶棚上。每季度检查一次。

三十七、安全技术说明书和安全标签的内容要求

（一）化学品安全技术说明书

化学品安全技术说明书（SDS），供应商应向下游用户提供。内容，具体如下：

- （1）化学品及企业标识。（2）危险性概述。（3）成分/组分信息。（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）接触控制和个体防护。
- （9）理化特性参数。（10）稳定性和反应活性。（11）毒性学资料。（12）生态学信息。对环境影响。（13）废弃处置。（14）运输信息。（15）法规信息。（16）其他信息。

（二）危险化学品安全标签

危险化学品安全标签是文字、图形符号和编码的组合形式表示化学品所具有的危险性和安全注意事项。

- （1）化学品标识：用中英文分别标明化学品的化学名称或通用名称。名称要求醒目清晰，位于标签的上方。
- （2）象形图：采用规定的象形图。
- （3）信号词：信号词位于化学品名称的下方；根据化学品的危险程度和类别，用“危险”“警告”两个词分别进行危害程度的警示。
- （4）危险性说明：简要概述化学品的危险特性。居信号词下方。
- （5）供应商标识：供应商名称、地址、邮编电话等。（6）防范说明（7）资料参阅提示语（8）应急咨询电话（9）危险信息先后排序

三十八、危险化学品燃烧爆炸类型

类型	举例
简单分解爆炸	引起简单分解的爆炸物，在爆炸时并不一定发生燃烧反应，其爆炸所需要的热量是由爆炸物本身分解产生的。属于这一类的有乙炔银、叠氮铅等。此外，



考证就上233网校APP

报考指导、学习视频、免费题库一手掌握

	还有些可爆炸气体在一定条件下, 特别是在 受压情况下 , 能发生 简单分解爆炸 。例如 乙炔、环氧乙烷 等。
复杂分解爆炸	其爆炸时伴有燃烧现象, 燃烧所需的氧由本身分解产生 。例如, 梯恩梯、黑索金 等。
爆炸性混合物爆炸	所有 可燃性气体、蒸气、液体雾滴及粉尘与空气(氧) 的混合物发生的爆炸均属此类。

危险化学品燃烧爆炸事故的危害:

- (1) 高温的破坏作用
- (2) 爆炸的破坏作用

机械设备、装置、容器等爆炸后产生许多碎片, 飞出后会在相当大的范围内造成危害。一般碎片飞散范围在**100~500m**。

物质爆炸时, 使空气压力、密度等产生突变。**冲击波的破坏作用主要是由其波阵面上的超压引起的**。在爆炸中心附近, 空气冲击波波阵面上的超压可达几个甚至十几个大气压。冲击波波阵面超压在**20~30kPa**内, 就足以使大部分砖木结构建筑物受到严重破坏。超压在**100kPa**以上时, 除坚固的钢筋混凝土建筑外, 其余部分将全部破坏。

- (3) 造成中毒和环境污染

三十九、危险化学品储存、运输与包装安全技术

(一) 储存的基本要求

- (1) 爆炸物品、**一级易燃物品**、遇湿燃烧物品、**剧毒物品**不得露天堆放。
- (2) 同一区域贮存两种及两种以上不同级别的危险化学品时, 应按**最高等级**危险化学品的性能标志。

(二) 运输安全技术及要求

- (1) 企业应当配备**专职安全管理人员、驾驶人员、装卸管理人员和押运人员**。
- (2) 危险货物装卸过程, 轻装轻卸, 堆码整齐, 防止混杂、撒漏、破损, **不得与普通货物混合堆放**。
- (3) 禁止用**电瓶车、翻斗车、铲车、自行车**等运输爆炸物品。运输强氧化剂、爆炸品及用铁桶包装的一级易燃液体时, 没有采取可靠的安全措施时, **不得用铁底板车及汽车挂车; 禁止用叉车、铲车、翻斗车搬运易燃、易爆液化气体等危险物品**。
- (4) 放射性物品应用专用运输搬运车和抬架搬运, 装卸机械应按规定负荷**降低25%**的装卸量; **遇水燃烧物品及有毒物品**, 禁止用小型机帆船、小木船和水泥船承运。
- (5) **禁止利用内河以及其他封闭水域运输剧毒化学品**; 经道路运输的, 应经始发地或目的地的县级人民政府公安机关申请剧毒化学品道路运输通行证。
- (6) 危险化学品道路运输企业、水路运输企业, 其**驾驶人员、船员、装卸管理人员、押运人员、申报人员、集装箱现场检查人员**, 应当取得从业资格。

四十、危险化学品销毁处置

考点	销毁方法
固体废弃物的处置	(1) 危险废弃物。 水泥固化、石灰固化、塑性材料固化、有机聚合物固化、自凝胶同化、熔融固化和陶瓷固化。 (2) 工业固体废弃物。 一般工业废弃物可以直接进入填埋场进行填埋。 对于粒度很小的固体废弃物, 可装入编织袋后填埋。
爆炸性物品的销毁	爆炸法 烧毁法 溶解法 化学分解法



考证就上233网校APP

报考指导、学习视频、免费题库一手掌握

有机过氧化物 废弃物处理	分解 烧毁 填埋
-----------------	----------------

四十一、劳动防护用品选用原则

每年有一题，教材内容最后一页，必须掌握的。

2021 年中级注册安全工程师考试时间为 10 月 16 日, 17 日, 考试结束后本站将及时更新发布 2021 年中级安全工程师考试真题及答案, 请关注!



扫码进小程序快速估分



加 ks233wx16 或扫码进交流群



考证就上233网校APP

报考指导、学习视频、免费题库一手掌握



这本《考点速记宝典》纸质书, 0元免费包邮送

扫码下图或搜索进“233网校考证资料”小程序领取



考证就上233网校APP

报考指导、学习视频、免费题库一手掌握