

## 安全工程师《安全生产技术》高频考点

## 第一章 机械安全技术

## 1. 机械传动机构传动装置的防护

(1) 齿轮传动(全封闭防护);(2) 皮带传动(皮带接头处、皮带进入皮带轮处、护栏、注意静电火灾);(3) 联轴器(没有突出的部分,防护罩)。

2. **机械伤害的类型**(教材 14 类):物体打击、车辆伤害、机械伤害、起重伤害、触电、灼烫、火灾、高处坠落、坍塌、火药爆炸、化学性爆炸、物理性爆炸、中毒和窒息、其他伤害。

3. 实现机械本质安全:(1) 消除产生危险的原因;(2) 减少或消除接触机器的危险部件的次数;(3) 使人们难以接近机器的危险部位或提供安全装置,使得接近这些部位不会导致伤害;

(4) 提供保护装置或者个人防护装备。

## 4. 机械安全设计与机器安全装置

(1) 本质安全(固有的耐失误设计和耐故障设计)

本质安全是通过机械的设计者,在设计阶段采取措施来消除隐患的一种实现机械安全方法。不需要采用其他安全防护措施。

(2) 失效安全:故障安全。

(3) 定位安全:机器部件设置到不可能触及的地点。

(4) 机器布置:空间、照明、管线、维护

(5) 机器安全防护装置:固定防护装置、**联锁**、**控制**、自动、隔离、可调安全装置、自动调节安全装置、跳闸、双手控制。

5. **联锁安全装置**的基本原理:只有安全装置关合时,机器才能运转;而只有机器的危险部件停止运动时,安全装置才能开启。自动安全装置的机制是把暴露在危险中的人体从危险区域中移开,仅限于在低速运动的机器上采用。隔离安全装置是一种阻止身体的任何部分靠近危险区域的设施,例如固定的栅栏等。

## 6. 机械制造场所安全技术

(1) **厂区主干道**:双向行驶宽度不小于 5 米;有单向行驶标志的,宽度不小于 3 米;危险地段有限速、限高、指示和警示牌。(2) **车间安全通道**:汽车:通行汽车的宽度>3 米;通行电瓶车的宽度>1.8 米;通行手推车和三轮车的宽度>1.5 米;一般人行通道的宽度>1 米。

7. 设备与墙柱距离(大 0.9、中 0.8、小 0.7)。

8. 机床常见事故:(1) 加工细长杆轴料时,尾部无防弯装置或托架,导致长料甩击伤人。(2) 操作旋转机床戴手套,易发生绞手事故。

9. 机床运转异常状态:温升异常、转速异常、振动和噪声、撞击声、参数异常、内部缺陷。

10. 砂轮与卡盘的匹配:匹配问题主要是指卡盘与砂轮的安装配套问题。按标准要求,砂轮法兰盘直径不得小于被安装砂轮直径的 1/3,且规定砂轮磨损到直径比法兰盘直径大 10mm 时应更换新砂轮。此外,在砂轮与法兰盘之间还应加装直径大于卡盘直径 2mm、厚度为 1~2mm 的软垫。

11. **使用砂轮机的安全要求**:(1) 禁止侧面磨削;(2) 不准正面操作;(3) 不准共同操作。2 人共用 1 台砂轮机同时操作,是一种严重的违章操作行为,应严格禁止。

12. 冲压设备的安全装置:机械式、按钮式、光电式、感应式。

## 13. 剪板机安全技术措施

(1) 应根据规定的剪板厚度,调整剪刀间隙。不准同时剪切两种不同规格、不同材质的板料,不得叠料剪切。

(2) 剪板机的皮带、飞轮、齿轮以及轴等运动部位必须安装防护罩。

- (3) 剪板机操作者送料的手指离剪刀口的距离应最少保持 200mm。
14. 锻造的危险有害因素：一般是突发性或瞬时作用。例如机械伤害、火灾爆炸、灼烫。
15. 锻造的安全技术措施
- (1) 锻压机械的机架和突出部分不得有棱角或毛刺；
  - (2) 外露的传动装置必须有防护罩；
  - (3) 锻压机械的启动装置必须能保证对设备进行迅速开关，并保证设备运行和停车状态的连续可靠；
  - (4) 启动装置的结构应能防止锻压机械意外的开动或自动开动；
  - (5) 安全阀的重锤必须封在带锁的锤盒内。
16. **人机系统**的安全性主要取决于人机功能分配的合理性、机器本质安全性及人为失误状况。系统的安全性主要取决于机器本质安全性、机器的冗余系统失灵及人处于低负荷时应急反应变差等。
17. 眩光：主要是破坏视觉的暗适应，产生视觉后像；降低视网膜上的照度；减弱被观察物体与背景的对比度；观察物体时产生模糊感觉等。
18. 眼睛的水平运动比垂直运动快；人的听觉系统感受到的最弱声音和痛觉声音的强度值，且与频率和声压有关；一般识别声音所需的最短持续时间为 20~50ms。
19. 机械安全的特性：(1) 系统性：全面分析应用各方面科学技术；(2) 防护性；(3) 友善性；(4) 整体性：整体设计最优，降低风险。
20. 人机功能分配原则：(1) 笨重的、快速的、持久的、可靠性高的、精度高的、规律性的、单调的、高价运算的、操作复杂的、环境条件差的工作，适合于机器来做。(2) 研究、创造、决策、指令和程序的编排、检查、维修、故障处理及应付不测等工作，适合于人来承担。

## 第二章 电气安全技术

1. 当电流持续时间超过心脏周期时，室颤电流仅为 50mA 左右；当持续时间短于心脏周期时，室颤电流为数百 mA。
2. **电伤**包括电烧伤、电烙印、皮肤金属化、机械损伤、电光性眼炎等多种伤害。  
**电烧伤**是最为常见的电伤。电烧伤可分为**电流灼伤和电弧烧伤**。
3. 形成危险温度的情况：(1) 短路；(2) 过载；(3) 漏电；(4) 接触不良；(5) 铁心过热；(6) 散热不良；(7) 机械故障；(8) 电压异常；(9) 电热器具和照明器具；(10) 电磁辐射能量。
4. 电缆火灾的常见起因：(1) 电缆绝缘损坏。(2) 电缆头故障使绝缘物自燃。(3) 电缆接头存在隐患。(4) 堆积在电缆上的粉尘起火。(5) 可燃气体从电缆沟窜入变、配电室。(6) 电缆起火形成蔓延。
5. 静电的危害形式和事故后果：(1) 造成爆炸和火灾事故。(2) 可能引发二次事故，如坠落、跌伤等。(3) 导致产品质量不良，电子设备损坏。
6. 绝缘的电气指标主要是**绝缘电阻**，用兆欧表测量。任何情况下不得低于每伏工作电压 1000  $\Omega$ ，并应符合专业标准的规定。
7. **间接接触电击防护措施**
- (1) 保护接地 (IT)：I 表示配电网不接地或经高阻抗接地，T 表示设备外壳接地，接地电阻不大于 4 或 10 欧。
  - (2) 工作接地 (TT)：用于三相四线。第一个 T 表示配电网直接接地，第二个 T 表示设备外壳接地。
  - (3) TN 系统 (保护接零)：切断电源；重复接地。TN 系统相当于传统的保护接零系统。

8. **等电位联结**指保护导体与建筑物的金属结构、生产用的金属装备以及允许用作保护线的金属管道等用于其他目的的不带电导体之间的联结。有条件的场所应做等电位联结，以提高 TN 系统的可靠性。

9. 爆炸性粉尘环境 20 区、21 区和 22 区。火灾危险环境分为 21 区、22 区和 23 区。

### 第三章 特种设备安全技术

1. 压力容器的设计压力值不得低于最高工作压力。

2. **满水事故**：主要危害是降低蒸汽品质，损害以致破坏过热器；发现满水后，立即冲洗水位表，关闭给水阀，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等。

3. **汽水共腾**：降低蒸汽品质，造成过热器结垢及水击振动，损坏过热器或影响用汽设备的安全运行。发现后应减弱燃烧，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。

#### 4. **压力容器事故应急措施**

(1) 发生超压超温时，马上切断进汽阀门；反应容器停止进料：对于无毒非易燃介质，打开放空管排汽；有毒易燃易爆介质要通过接管排至安全地点。

(2) 如果属超温引起的超压，除采取上述措施外，还要通过水喷淋冷却以降温。

(3) 压力容器发生泄漏，要马上切断进料阀门及泄漏处前端阀门。

(4) 根据容器、介质不同使用专用堵漏技术和堵漏工具进行堵漏。

(5) 易燃易爆介质泄漏时，要对周边明火进行控制，切断电源，严禁一切用电设备运行，并防止静电产生。

#### 5. 触电安全防护措施

(1) 安全电压；(2) 绝缘可靠；(3) 加强屏护保护；(4) 严格保证配电最小安全净距；(5) 保证接地与接零的可靠性；(6) 加强漏电触电保护。

6. 锅炉压力容器在正式使用前，必须到当地特种设备安全监察机构登记，经审查批准登记建档、取得使用证方可使用。

#### 7. 停炉。

(1) 次序：

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，相应地减少锅炉上水，但应维持锅炉水位稍高于正常水位。

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。

锅炉停止供汽后，应隔断与蒸汽母管的连接，排气降压。为保护过热器，防止其金属超温，可打开过热器出口集箱疏水阀适当放气。

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。

(2) 锅炉遇有下列情况之一者，应紧急停炉：

锅炉水位低于水位表的下部可见边缘；不断加大向锅炉进水及采取其他措施，但水位仍继续下降；锅炉水位超过最高可见水位（满水），经放水仍不能见到水位；给水泵全部失效或给水系统故障，不能向锅炉进水；水位表或安全阀全部失效；设置在汽空间的压力表全部失效；锅炉元件损坏，危及操作人员安全；燃烧设备损坏、炉墙倒塌或锅炉构件被烧红等，严重威胁锅炉安全运行；其他异常情况危及锅炉安全运行。

8. 当**安全阀进口和容器之间**串联安装爆破片装置时，应满足下列条件：(1) 安全阀和爆破片装置组合的泄放能力应满足要求；(2) 爆破片破裂后的泄放面积应不小于安全阀进口面积，



同时应保证爆破片破裂的碎片不影响安全阀的正常动作；(3) 爆破片装置与安全阀之间应装设压力表、旋塞、排气孔或报警指示器，以检查爆破片是否破裂或渗漏。

9. 当安全阀出口侧串联安装爆破片装置时，应满足下列条件：

- (1) 容器内的介质应是洁净的，不含有胶着物质或阻塞物质；
- (2) 安全阀的泄放能力应满足要求；
- (3) 当安全阀与爆破片之间存在背压时，阀仍能在开启压力下准确开启；
- (4) 爆破片的泄放面积不得小于安全阀的进口面积；
- (5) 安全阀与爆破片装置之间应设置放空管或排污管，以防止该空间的压力累积。

10. 无损检测：(1) 射线检测；(2) 超声波检测；(3) 磁粉检测；(4) 渗透检测；(5) 涡流检测；(6) 声发射探伤。

#### 第四章 防火防爆安全技术

1. 燃烧的 4 种形式：(1) 扩散燃烧；(2) 混合燃烧；(3) 蒸发燃烧；(4) 分解燃烧。

2. 火灾的分类：

A 类：固体物质火灾；B 类：液体和可熔化的固体物质火灾；

C 类：气体火灾；D 类：金属火灾；

E 类：带电火灾；F 类：烹饪器具内烹饪物火灾。

3. 火灾基本概念及参数：(1) 闪燃：可燃物表面或可燃液体上方在很短时间内 (0—1s) 重复出现火焰一闪即灭的现象。(2) 阴燃：没有火焰和可见光的燃烧。(3) 爆燃：伴随爆炸的燃烧波，以亚音速传播。(4) 自燃：可燃物在空气中没有外来火源的作用下，靠自热或外热发生燃烧的现象。(5) 闪点：释放出的气体瞬间着火并出现火焰的最低温度。(6) 燃点：在规定的条件下，可燃物质产生自燃的最低温度。(7) 自燃点。(8) 引燃能、最小点火能。(9) 着火延滞期 (诱导期)。

4. 爆炸分类：气相爆炸；液相爆炸；固相爆炸。

5. 燃烧反应过程：(1) 扩散阶段；(2) 感应阶段；(3) 化学反应阶段自由基与反应物分子相互作用。

6. 粉尘爆炸的特点：(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。

7. 泡沫灭火器适用范围：①扑救脂类、石油产品等 B 类火灾及 A 类物质的初起火灾；②不能扑救 B 类水溶性火灾及带电设备及 C 类和 D 类火灾；③空气泡沫灭火剂可以扑救油类及极性溶剂的初起火灾。

8. 防止爆炸的一般原则：(1) 是控制混合气体中的可燃物含量处在爆炸极限以外；(2) 是使用惰性气体取代空气；(3) 是使氧气浓度处于其极限值以下。

9. 阻火及隔爆技术：(1) 工业阻火器；(2) 主动式隔爆装置；(3) 被动式隔爆装置；(4) 其他阻火隔爆装置：单向阀；阻火阀门；火星熄灭器；(5) 化学抑制防爆 (化学抑爆、抑制防爆) 装置。

10. 炸药爆炸三特征：①反应过程的放热性；②反应过程的高速度；③反应生成物必定含有大量的气态物质。

#### 第五章 职业危害控制技术

1. 生产性粉尘的理化性质

(1) 粉尘的化学成分 (游离二氧化硅粉尘有致纤维化作用)；

(2) 分散度 (直径小于  $5\mu\text{m}$  的粉尘对机体危害性较大，也易达到呼吸器官的深部)；

(3) 溶解度与密度(呈化学毒副作用的粉尘,危害随溶解度的增加而增强;呈机械刺激作用的粉尘,危害随溶解度的增加而减弱。密度大者沉降快);

(4) 形状与硬度;

(5) 荷电性(尘粒带相异电荷加速沉降);

(6) **爆炸性**(粉尘最小爆炸浓度:煤尘  $30\sim 40\text{g}/\text{m}^3$ ,淀粉、铝及硫磺  $7\text{g}/\text{m}^3$ ,糖  $10.3\text{g}/\text{m}^3$ )。

2. 生产性粉尘治理的技术措施:(1) 改革工艺过程(机械化,自动化,密闭化);(2) 湿式作业;(3) 密闭、抽风、除尘;(4) 个体防护。

3. 有害气体净化方法大致分为**洗涤法、吸附法、袋滤法、静电法、燃烧法和高空排放法**。

#### 4. **非电离辐射的来源及其危害**

(1) 射频辐射。量子能量很小。按波长和频率,射频辐射可分成高频电磁场、超高频电磁场和微波 3 个波段。不会导致组织器官的器质性损伤,主要引起功能性改变,并具有可逆性特征,在停止接触数周或数月后往往可恢复。但在大强度长期射频辐射作用下,心血管系统的征候持续时间较长,并有进行性倾向。(2) 红外线辐射。在生产环境中,加热金属、熔融玻璃及强发光体等可成为红外线辐射源。炼钢工、铸造工、轧钢工、锻钢工、玻璃熔吹工、烧瓷工及焊接工等可受到红外线辐射。主要影响皮肤和眼睛。(3) 紫外线辐射。辐射源有冶炼炉(高炉、平炉、电炉)、电焊、氧乙炔气焊、氩弧焊和等离子焊接等。可引起皮炎、电光性眼炎。(4) 激光:皮肤、眼睛。

5. 非电离辐射的控制与防护:高频电磁场的主要防护措施有场源屏蔽、距离防护和合理布局等。

### 第六章 运输安全技术

1. 公路运输事故预防技术:(1) 人为因素控制;(2) 车辆因素控制;(3) 道路因素控制;(4) 道路交通安全管理;(5) 智能交通运输系统的使用。

2. 行车事故分为特别重大事故、重大事故、大事故、险性事故、一般事故五个等级。

3. 客货运输车辆的安全运行要求:(1) 车辆要求;(2) 客运安全运行要求;(3) 货物运输安全运行要求;(4) 驾驶员:经过培训,取得从业资格证书。

4. 道路交通安全设施:应具有交通管理、安全防护、交通诱导、隔离封闭、防止眩光等多种功能。**道路交通安全设施**包括:交通标志、路面标线、护栏、隔离栅、照明设备、视线诱导标、防眩设施等。

5. 基于事故预防的监控与检测技术:(1) 驾驶警报系统;(2) 视觉增强系统;(3) 汽车行驶记录仪;(4) 车辆导航系统;(5) 速度控制系统。

6. 铁路列车超速防护,对实际速度和最大安全速度比较,出现超速时,实施安全制动。铁路车辆探测系统主要包括轴箱发热探测器、热轮探测器、脱轨设备检测器、临界界限检查器。

7. 定位:方法按照参照目标可分为岸基定位与星基定位。

8. 危险货物的标志由标记、图案标志和标牌组成。所有标志均须满足经至少 3 个月的海水浸泡后,既不脱落又清晰可辨的要求。