

2020 年中级注安《生产技术》核心必考点

知识点：人工操作系统、半自动化系统和自动化系统安全性的取决条件：1. 安全性：（1）

人工操作系统半自动化：全自动化。（2）机器的本质安全性（3）人机功能分配的合理性：

机器的冗余系统失灵（4）人为失误状况：人处于低负荷时应急反应变差

知识点：锻造工艺中存在的危险因素：在锻造生产中易发生的伤害事故，按其原因可分为以下几种：（1）机械伤害。（2）火灾爆炸。（3）灼烫。（4）噪声和振动（5）尘毒危害（6）热辐射

知识点：传动机构中容易发生危险的部位：机械设备可造成碰撞、夹击、剪切、卷入等多种伤害。其主要危险部位如下：

（1）旋转部件和成切线运动部件间的咬合处，如动力传输皮带和皮带轮、链条和链轮、齿条和齿轮等。

（2）旋转的轴，包括连接器、心轴、卡盘、丝杠和杆等。

（3）旋转的凸块和孔处，含有凸块或空洞的旋转部件是很危险的，如风扇叶、飞轮等。

（4）对向旋转部件的咬合处，如齿轮等。

（5）旋转部件和固定部件的咬合处，如辐条手轮或飞轮和机床床身、旋转搅拌机和无防护开口外壳搅拌装置等。

（6）接近类型，如锻锤的锤体、动力压力机的滑枕等。

（7）通过类型，如金属刨床的工作台及其床身、剪切机的刀刃等。

（8）单向滑动部件，如带锯边缘的齿、砂带磨光机的研磨颗粒、凸式运动带等。

（9）旋转部件与滑动之间，如某些平板印刷机面上的机构、纺织机床等。

知识点：对旋式轧辊的防护措施：1. 对旋式轧辊：即使相邻轧辊的间距很大，但是操作人员的手、臂以及身体都有可能被卷入。一般采用钳型防护罩进行防护。2. 牵引辊：当操作人员向牵引辊送入材料时，人们需要靠近这些转辊，其风险较大。可以安装一个钳型条，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。

知识点：啮合齿轮防护装置：齿轮传动机构必须装置全封闭型的防护装置。防护装置材料可用钢板或铸造箱体，必须坚固牢靠，保证在机器运行过程中不发生振动。要求装置合理，防护罩壳体不应有尖角和锐利部分，外壳与传动机构的外形相符，同时应便于开启，便于机器的维护保养，能方便地打开和关闭。

知识点：冲压设备预防伤害的方法：实现冲压安全的对策：第一，采用工具送料，避免人的手部伸入模口区。第二，设计安全化模具，缩小模口危险区，设置滑块小行程，使

人手无法伸进模口区。第三，提高送、取料的机械化和自动化水平，代替人工送、取料。第四，在操作区采用安全装置，保障滑块的下行程期间，人手处于危险模口区之外。

知识点：木材加工的危险因素：木材加工危险因素：

（1）机械危险。主要包括刀具的切割伤害、木料的反弹冲击伤害、锯条断裂或刨刀片飞出以及木屑碎片抛射飞出物伤人等。

（2）木材的生物效应危险。取决于木材种类、接触时间或操作者自身的体质条件。可引起皮肤症状、视力失调、对呼吸道粘膜的刺激和病变、过敏病状等。

（3）化学危害。在木材的存储防腐、加工和成品的表面修饰粘接都需要采取化学手段。其中有些会引起中毒、皮炎或损害呼吸道粘膜。

（4）木粉尘伤害。可导致呼吸道疾病，严重的可表现为肺叶纤维化症状，家具加工行业鼻癌和鼻窦腺癌比例较高。

（5）火灾和爆炸的危险。木材原料、半成品或成品、切削废料等都是易燃物，悬浮状态的木粉尘和某些化学品是易爆物。火灾危险存在于木材加工全过程的各个环节。

（6）噪声和振动危害。木工机械是高噪声和高振动机械。

知识点：锻造与铸造的危险因素：在锻造生产中易发生的伤害事故，按其原因可分为以下几种：

（1）机械伤害。

（2）火灾爆炸。

（3）灼烫。

（4）噪声和振动

（5）尘毒危害

（6）热辐射

铸造作业过程中存在诸多的不安全因素，可能导致多种危害，需要从管理和技术方面采取措施，控制事故的发生，减少职业危害

（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）噪声振动

(7) 高温和热辐射

知识点：机械分类中工程机械的包含范围：按照机械的使用用途的，可以将机械大致分为10类，属于工程机械的是压实机、打桩机、钢筋切割机。

知识点：机械性伤害和非机械性伤害的区分：产生机械性危险的条件因素主要有：

(1) 形状或表面特性。

(2) 相对位置。如由于机器零部件运动可能产生挤压、剪切、缠绕区域的相对位置。

(3) 动能。

(4) 势能。人或物距离地面有落差在重力影响下的势能，高空作业人员跌落危险、弹性元件的势能释放、在压力或真空下的液体或气体的势能、高压流体（液压和气动）压力超过系统元器件额定安全工作压力等。

(5) 质量和稳定性。机器抗倾翻性或移动机器防风抗滑的稳定性。

(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。非机械性危险主要包括：电气危险（如电击、电伤）、温度危险（如灼烫、冷冻）、噪声危险、振动危险、辐射危险（如电离辐射、非电离辐射）、材料和物质产生的危险、未履行安全人机工程学原则而产生的危险等。

知识点：运动平板或者滑枕的机械设备的的安全距离：当其运动平板（或者滑枕）达到极限位置时，平板（或者滑枕）的端面距离应和固定结构的间距不能小于500mm，以免造成挤压

知识点：三步法：本质安全设计措施、安全防护或补充保护和使用信息：三步法包括：本质安全设计措施；安全防护或补充保护措施和使用信息三种，其中本质安全设计措施，也称直接安全技术措施，指通过适当选择机器的设计特性和暴露人员与机器的交互作用，消除或减小相关的风险。此步是风险减小过程中的第一步，也是最重要的步骤。

知识点：防护装置：防护装置应符合以下要求：

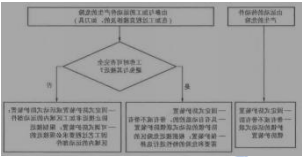
(1) 防护装置应设置在进入危险区的唯一通道上，防护结构体不应出现漏保护区，并满足安全距离的要求，使人不可能越过或绕过防护装置接触危险。

(2) 固定防护装置应采用永久固定（如焊接等）或借助紧固件（如螺钉、螺栓等）方式固定，若不用工具（或专用工具）不可能拆除或打开。

(3) 连锁防护装置不得同时开启和关闭。

(4) 当活动连锁式防护装置出现丧失安全功能的故障时，应使被其“抑制”的危险机器功能不可能执行或停止执行，装置失效不得导致意外启动。

知识点：防护装置的选取：



知识点：急停装置的设置要求：（1）急停装置容易识别、清晰可见。急停器件为红色掌揷或蘑菇式开关、拉杆操作开关等，附近衬托色为黄色。（2）急停装置应能迅速停止危险运动或危险过程而不产生附加风险，急停功能不应削弱安全装置或与安全功能有关装置的效能。（3）急停装置应设有防止意外操作的措施，通常与操作控制站隔开以避免相互混淆，可设置在操作者无危险随手可及之处，也可设置在可碎玻璃壳内。（4）急停装置被启动后应保持接合状态，在用手手动重调之前应不可能恢复电路。

知识点：安全色的意义：

颜色	颜色含义	
	人员安全	机械/过程状况
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

知识点：安全警告标志的基本特征：（1）禁止标志：禁止人们不安全行为的图形标志。安全色为红色，对比色为白色，基本特征为：图形为圆形、黑色，白色衬底，红色边框和斜杠。（2）警告标志：提醒人们对周围环境引起注意，以避免可能发生危险的图形标志。安全色为黄色，对比色为黑色，基本特征为：图形为三角形、黑色，黄色衬底，黑色边框。（3）指令标志：强制人们必须做出某种动作或采用防范措施的图形标志。安全色为蓝色，对比色为白色，基本特征为：图形为圆形、白色，蓝色衬底。（4）提示标志：提供某种信息（标明安全设施或场所等）的图形标志。安全色为绿色，对比色为白色，基本特征为：白色图形，正方形边框，绿色衬底。

知识点：警示信号的优先级排序：任何险情信号应优先于其他所有视听信号；紧急信号应优先于所有警告信号，紧急撤离信号应优先于其他所有险情信号。

知识点：各种工艺厂房的选址：多层厂房应将运输量、荷载、噪声较大及有振动、有腐蚀溶液和用水量较多的工部布置在厂房的底层，以便于运输、减轻楼板荷重、排除地面污水；将工艺生产过程中排出有粉尘、毒气和腐蚀性气体和火灾危险性较大的工部布置在顶层，以便合理使用空间、进行三废处理、加强环境保护。联合厂房应将散发烟尘、高温或排出有害介质的车间布置在靠外墙处。

知识点：砂轮机的加工特点：（1）砂轮的运动速度高。（2）砂轮的非均质结构。（3）磨削的

高热现象。(4) 大量磨削粉尘。

知识点：安全防护装置需要满足的要求：固定防护装置应采用永久固定（如焊接等）或借助紧固件（如螺钉、螺栓等）方式固定，若不用工具（或专用工具）不可能拆除或打开；活动防护装置或防护装置的活动体打开时，尽可能与被防护的机械借助铰链或导链保持连接，防止挪开的防护装置或活动体丢失或难以复原；当活动联锁式防护装置出现丧失安全功能的故障时，应使被其“抑制”的危险机器功能不可能执行或停止执行，装置失效不得导致意外启动。

知识点：砂轮机的安装：砂轮主轴端部螺纹应满足防松脱的紧固要求，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；端部螺纹应足够长，切实保证整个螺母旋入压紧（ $L>1\text{cm}$ ）；主轴螺纹部分须延伸到紧同螺母的压紧面内，但不得超过砂轮最小厚度内孔长度的 $1/2$ （ $h>H/2$ ）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 $1/4$ ；卡盘结构应均匀平衡，各表面平滑无锐棱，夹紧装配后，与砂轮接触的环形压紧面应平整、不得翘曲；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。

知识点：白班、夜班的产品存放：合理地做好毛坯、原材料、辅助材料和工艺装备的投产批次和数量，限量存储。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。成垛堆放生产物料、产品和剩余物料应堆垛稳固。当直接存放在地面上时，堆垛高度不应超过 1.4 ，且高与底边长之比不应大于 3 。

知识点：金属切削机的危险因素：金属切削机存在的主要危险包括：机械危险（包括绊倒和跌倒危险）；电气危险；热危险；噪声危险；振动危险；辐射危险；物质和材料产生的危险；设计时忽视人机工效学产生的危险；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；安全措施错误、安全装置缺陷或定位不当。

知识点：运动部件避免人体各部位受到伤害的安全距离：

表 1-6 防止挤压的身体部位最小间距					
mm					
身体部位	最小间距 a	身体部位	最小间距 a	身体部位	最小间距 a
身体	500	臂	120	腿	250
头部	300	手指	25	脚趾	50

知识点：运动部件应当安装的防护措施：（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）对于有惯性冲击的机动往复运动部件，应设置缓冲装置。

（3）对于可能超负荷（压力、起升量、温度等）发生部件损坏而造成伤害的，应设置超负

荷保护装置，并在机床上或说明书中标明极限使用条件。(4) 运动中可能松脱的零部件必须采取有效措施加以紧固，防止由于启动、制动、冲击、振动而引起松动、脱离、甩出。

知识点：紧急停止装置的布置：机床应设置一个或数个紧急停止装置，保证瞬时动作时，能终止机床一切运动或返回设计规定的位置；紧急停止装置的布置应保证操作人员易于触及且操作无危险；形状应明显区别于一般开关，易识别，易于接近；该装置复位时不应使机床启动，必须按启动顺序重新启动才能重新运转

知识点：砂轮机防护罩的技术要求：(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) 砂轮防护罩任何部位不得与砂轮装置各运动部件接触，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 mm。(4) 防护罩的圆周防护部分应能调节或配有可调护板，以便补偿砂轮的磨损。当砂轮磨损时，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，使工件托架和砂轮间的距离不大于 2mm

知识点：砂轮机的操作要求：(1) 在任何情况下都不允许超过砂轮的最高工作速度，安装砂轮前应核对砂轮主轴的转速，在更换新砂轮时应进行必要的验算。(2) 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。(3) 无论是正常磨削作业、空转试验还是修整砂轮，操作者都应站在砂轮的斜前方位置，不得站在砂轮正面。(4) 禁止多人共用一台砂轮机同时操作。(5) 砂轮机的除尘装置应定期检查和维修，及时清除通风装置管道里的粉尘，保持有效的通风除尘能力。(6) 发生砂轮破坏事故后，必须检查砂轮防护罩是否有损伤，砂轮卡盘有无变形或不平衡，检查砂轮主轴端部螺纹和紧固螺母，合格后方可使用。

知识点：压力机（剪切机）的危险因素：压力机（包括剪切机）是危险性较大的机械，从劳动安全卫生角度看，压力加工的危险因素有机械危险、电气危险、热危险、噪声振动危险（对作业环境的影响很大）、材料和物质危险以及违反安全人机学原则导致危险等

知识点：不同类型电流的危险程度：直流电流、高频交流电流、冲击电流以及特殊波形电流也都对人体具有伤害作用，其伤害程度一般较工频电流为轻。

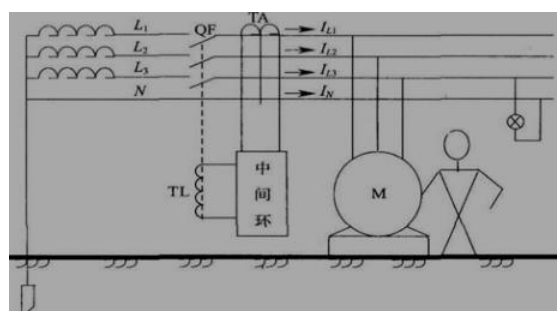
知识点：直接接触电击和间接接触电击的区分：(1) 直接接触电击。指在电气设备或线路正常运行条件下，人体直接接触了设备或线路的带电部分所形成的电击。(2) 间接接触电击。指在设备或线路故障状态下，原本正常情况下不带电的设备外露可导电部分或设备以外的可导电部分变成了带电状态，人体与上述故障状态下带电的可导电部分触及而形成的电击。

知识点：人体及其所携带工具与带电体的距离：在低压作业中，人体及其所携带工具与带电体的距离不应小于 0.1m。在 10kV 作业中，无遮栏时，人体及其所携带工具与带电体的距离不应小于 0.7m；有遮栏时，遮栏与带电体之间的距离不应小于 0.35m。

知识点：刚性离合器与摩擦离合器的工作特点与区分：离合器分为刚性离合器和摩擦离合器。刚性离合器以刚性金属键作为接合零件，构造简单，不需要额外动力源，但不能使滑块停止在行程的任意位置只能使滑块停止在上死点。摩擦离合器借助摩擦副的摩擦力来传递扭矩，结合平稳，冲击和噪声小，可使滑块停止在行程的任意位置。

知识点：离合器与制动器的设计要求：(1) 离合器与制动器的联锁控制动作应灵活、可靠，不得相互干涉。(2) 采用规格尺寸、质量、刚度上应一致的压缩弹簧接合制动器和脱开离合器。(3) 制动器和离合器设计时应保证任零件（如能量传递或螺栓）的失效，不能使其他零件快速产生危险的联锁失效。(4) 离合器及其控制系统应保证在气动、液压和电气失灵的情况下，离合器立即脱开，制动器立即制动。(5) 禁止在机械压力机上使用带式制动器来停止滑块。(6) 脚踏操作与双手操作规范应具有联锁控制。(7) 在离合器、制动器控制系统中，须有急停按钮。在执行停机控制的瞬时动作时，必须保证离合器立即脱开、制动器立即接合。急停按钮停止动作应优先于其他控制装置

知识点：剩余电流保护装置的工作原理：当电路发生漏电或有人触电时，漏电电流的存在使通过 TA 一次边各相负荷电流的相量和不再等于零，即产生了剩余电流。此时，TA 铁心中磁通的相量和也不再为零，即在铁心中出现了交变磁通。由此，使二次边线圈产生感应电动势，即得到漏电信号。经中间环节对此漏电信号进行处理和比较，当达到预定值时，漏电脱扣器动作，驱动主开关 QF 自动跳闸，从而迅速切断被保护电路的供电电源，实现保护。



知识点：直接接触电击防护的种类：直接接触电击的防护措施有绝缘、屏护和间距。漏电保护装置主要用于防止间接接触电击和直接接触电击用于防止直接接触电击时，只作为基本防护措施的补充保护措施。安全电压属既能防止间接接触电击也能防止直接接触电击的安全技术措施。

知识点：电伤的种类：电伤是电流的热效应、化学效应、机械效应等对人体所造成的伤害。伤害多见于机体的外部，往往在机体表面留下伤痕。能够形成电伤的电流通常比较大。电伤的危险程度决定于受伤面积、受伤深度、受伤部位等。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。

知识点：TN 系统的适用范围：TN-S 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-S 系统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。TN-C 系统可用于无爆炸危险、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。