

串讲冲刺班介绍

往年考试各章节所占比例：

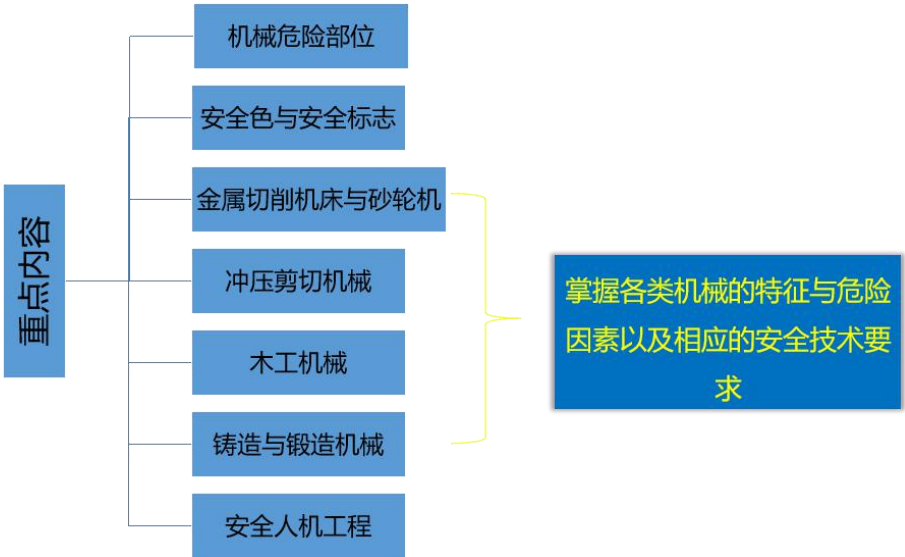
考试章节	单选题数量（所占比例）	多选题数量（所占比例）
第一章 机械安全技术	8 ~ 12 （13% ~ 20%）	2 ~ 4 （13% ~ 27%）
第二章 电气安全技术	10 ~ 13 （17% ~ 22%）	3 ~ 4 （20% ~ 27%）
第三章 特种设备安全技术	10 ~ 15 （17% ~ 25%）	2 ~ 3 （13% ~ 20%）
第四章 防火防爆安全技术	11 ~ 15 （18% ~ 25%）	2 ~ 3 （13% ~ 20%）
第五章 危险化学品安全基 础知识	2 ~ 3 （3% ~ 5%）	1 ~ 2 （7% ~ 13%）

重要考点（重点）：内容很重要，往往是常考点；

考点：内容较重要，考试出题概率大；

难点：知识点较难掌握，且考试可能性较大。

第一章 机械安全技术



一、基本概念

机械是由若干个零、部件连接构成，其中至少有一个零、部件是可运动的，配备或预定动力

系统，是具有特定应用目的的组合。机械是机器、机构等的泛称。

## 二、机械分类（考点）

按照使用用途，机械大致分为 10 类：

动力机械、金属切削机械、金属成型机床、交通运输机械、起重运输机械

工程机械、农业机械、通用机械、轻工机械、专用机械

## 三、机械使用中危险有害因素（考点）

### ● （一）机械性危险

#### ● 产生机械性危险的条件因素主要有：

- 形状或表面特性。如锋利刀刃、锐边、尖角形等零部件、粗糙或光滑表面。
- 相对位置。机器零部件运动可能产生挤压、剪切、缠绕区域的相对位置。

#### ● 动能

#### ● 势能

质量和稳定性

- 机械强度不够导致的断裂或破裂。
- 料堆（垛）坍塌、土岩滑动造成掩埋所致的窒息危险等

### ● （二）非机械性危险

- 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）等。

## 四、机械危险部位及其安全防护措施（重点）

### ● （一）转动的危险部位及其防护

- 转动轴（无凸起部分）：使用护套防护
- 转动轴（有凸起部分）：使用防护罩封闭

- **对旋式轧辊：采用钳型防护罩进行防护**
- **牵引辊：安装钳型条**
- **辊式输送机（驱动轴下游安装防护罩）**
- **轴流风扇（防护网）**
- **径流通风机与啮合齿轮（全封闭）**
- **旋转有辐轮（金属盘填充防护）**
- **砂轮机及旋转刀具（密闭防护）**

## （二）直线运动的危险部位

- 切割刀刃
- 砂带机：应该向远离操作者的方向运动，并且具有止逆装置，靠近人员端部进行防护
- 机械工作台和滑枕：平板（或者滑枕）的端面应和固定结构间距 $\geq 500\text{ mm}$
- 配重块：当使用配重块时，应对其全部行程加以封闭
- 带锯机、冲压机和铆接机及剪刀式升降机等对危险部位进行封闭防护

## （三）转动和直线运动的危险部位

- 齿条和齿轮：全封闭
- 皮带传动：皮带防护罩与皮带距离 $\geq 50\text{ mm}$ 。一般传动机构离地面 $2\text{ m}$ 以下，应设防护罩。但在下列3种情况下，即使在离地面 $2\text{ m}$ 以上也应加以防护：
  - ①皮带轮间距在 $3\text{ m}$ 以上；
  - ②皮带宽度在 $15\text{ cm}$ 以上；
  - ③皮带回转的速度在 $9\text{ m/min}$ 以上
- 输送链和链轮：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（重点）**

实现机械设备安全遵循以下两个基本途径：选用适当的设计结构，尽可能避免危险或减小风险；通过减少对操作者涉入危险区的需要，限制人们面临危险。

**第一步：本质安全设计措施，也称直接安全技术措施。**

**第二步：安全防护或补充保护措施，也称间接安全技术措施。**

**第三步：使用信息，也称提示性安全技术措施。**

### **（一）采用本质安全技术**

- 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**

### **（二）安全防护措施**

- **包括防护装置、保护装置及其他补充安全保护措施。**
- **防护装置：固定式、活动式**
- **保护装置：联锁装置、双手操作式装置、能动装置、限制装置等**

其他补充安全保护措施

- **安全防护装置的选择原则（重点）**
- **（1）机械正常运行期间操作者不需要进入危险区的场合，优先考虑选用固定式防护装置；适当高度的栅栏，通道防护装置等。**

- （2）机械正常运转时需要进入危险区的场合，需经常开启固定防护装置会带来作业不便时，可考虑采用联锁装置、自动停机装置、自动关闭防护装置、双手操纵装置等。

（3）对非运行状态的其他作业期间需进入危险区的场合，需要移开或拆除防护装置，或人为抑制安全装置功能时，可采用手动控制模式、止一动操纵装置或双手操纵装置、点动一有限的运动操纵装置等。

### （三）安全信息的使用（重点）

使用信息的类别有：标志、符号（象形图）、安全色、文字警告等；信号和警告装置；随机文件，例如，操作手册、说明书等。

#### 1.安全色

安全色是被赋予安全意义具有特殊属性的颜色，包括红、蓝、黄、绿四种。

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
红色与白色相间隔的条纹	禁止通行、禁止跨越，用于防护栏杆及隔离墩；液化石油气汽车槽车的条纹；固定禁止标志的标志杆上的色带	
黄色与黑色相间隔的条纹	特别注意的信息，用于机械容易碰撞的部位，固定警告标志的标志杆上的色带等	
蓝色与白色相间隔的条纹	表示方向、指令的安全标记，主要用于交通上的指示性导向	

	标
绿色与白色相间隔的条纹	表示指示安全环境的安全标记

2.安全标志由图形符号、安全色和（或）安全对比色、几何形状（边框）或附以简短的文字组合构成。安全标志分为禁止标志、警告标志、指令标志、提示标志四类。



### 3. 信号和警告装置

信号和警告装置类别：听觉信号、视觉信号以及视听组合信号。

（1） 听觉信号。通过发于声源的音调、频率和间歇变化传送的信息。险情听觉信号则根据险情的紧急程度及其可能对人群造成的伤害，分为三类：

①紧急听觉信号

②紧急撤离听觉信号

③警告听觉信号

（2） 视觉信号：①警告视觉信号 ②紧急视觉信号。

信号必须清晰可鉴，听觉信号应明显超过有效掩蔽阈值，在接收区内的任何位置都不应低于 65 dB (A)；

紧急视觉信号应使用闪烁信号灯，警告视觉信号的亮度应至少是背景亮度的 5 倍，紧急视

觉信号亮度应至少是背景亮度的 10 倍。

## 六、机械制造生产场所安全技术（考点与难点）

### （一）总平面布置

应采用联合、集中、多层布置；

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，便于运输、减轻楼板荷重、排污水；

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；

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。

散发热量、腐蚀性、尘毒危害较严重及使用易燃易爆物料或气体、电磁电离辐射危害严重的工序，布置在靠外墙和厂房的下风向。

### （二）通道

通道包括厂区主干道和车间安全通道。

厂区尽端式道路，应有便捷的消防车回转场地。道路上部管架和栈桥等，在干道上的净高不得小于 5 m 。

车间通道一般分为纵向主要通道、横向主要通道和机床之间的次要通道。车间横向主要通道宽度不应小于 2m；机床之间的次要通道宽度一般不应小于 1m。

车间厂房出入口数量不少于 2 个，厂房大门净宽度应比最大运输件宽度大 0.6m，比净高度大 0.3m；车辆出入频繁的大门宜设置防撞措施，对于特大的设备可设专门安装洞口。

### （三）设备布置及安全防护措施

#### 1. 机床设备安全距离

机床间的最小距离及机床至墙壁和柱之间的最小距离不应小于下表规定。

机床布置最小安全距离（m）

项目	小型机床	中型机床	大型机床	特大型机床
机床操作面间距	1.1	1.3	1.5	1.8
机床后面、侧面 离墙柱间距	0.8	1.0	1.0	1.0
机床操作面离墙 柱间距	1.3	1.5	1.8	2.0

2.作业现场生产设备应布局合理，各种安全防护装置及设施齐全，符合有关设备的安全卫生规程要求：

机床应设防止切屑、磨屑和冷却液飞溅或零件、工件意外甩出伤人的防护挡板， 重型机床高于 500 mm 的操作平台周围应设高度不低于 1050 mm 的防护栏杆。

采用钢直梯时，钢直梯 3 m 以上部分应设安全护笼。

（四）采光照明

应急照明包括疏散照明、安全照明、备用照明。

①正常照明因故障熄灭后，需确保正常工作或活动继续进行的场所，应设置备用照明。

②正常照明因故障熄灭后，需确保处于潜在危险之中的人员安全场所，应设置安全照明。

③正常照明因故障熄灭后，需确保人员安全疏散的出口和通道，应设置疏散照明。

备用照明的照度值除另有规定外，不低于该场所一般照明照度值的 10%。

安全照明的照度标准值除另有规定外，不低于该场所一般照明照度标准值的 10%。

疏散照明的地面平均水平照度值除另有规定外，水平疏散通道不应低于 1lx ，垂直疏散区域不应低于 5 lx 。

避免眩光、频闪和阴影



## **(五) 物资堆放**

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，大件不得超过当班定额。高成垛堆放生产物料、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 m，且高与底边长之比不应大于 3，垛的基础要牢固，不得产生下沉、歪斜或倾塌。

## **一、金属切削机床存在的主要危险（考点）**

### **(一) 机械危险**

- (1) 卷绕和绞缠。常见的危险部位有：**
- (2) 挤压、剪切和冲击。引起这类伤害的是作往复直线运动或往复转角运动的零部件。**
- (3) 引入或卷入、碾轧的危险。危险产生于相互配合的运动副或接触面**
- (4) 飞出物打击的危险。由于动能或弹性位能的意外释放**
- (5) 物体坠落打击的危险。处于高位置的物体意外坠落时**
- (6) 形状或表面特征的危险。**

### **(二) 电气危险**

- (1) 触电的危险（直接或间接触电）。**
- (2) 电气设备的保护措施不当。电气设备无短路保护或保护不当，无过载保护等。**
- (3) 电气设备引起的燃烧、爆炸危险。**

### **(三) 热危险**

### **(四) 噪声危险**

### **(五) 振动危险**

### **(六) 辐射危险**

(七) 物质和材料产生的危险

(八) 设计时忽视人机工效学产生的危险

(1) 作业频率和强度不当

(2) 作业位置和操纵装置不适

(3) 忽视人员防护装备的使用

(4) 不符合要求的作业照明，如照度不够，阴影、眩光、频闪等。

(5) 符号标识不清、操作方向不一致引起的误操作危险。

**(九) 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**

**(1)机床或控制系统能量供应中断。**

**(2)动力中断、连接松动、元件破损。**

**(3)控制系统的故障或失灵、选择和安装不符合设计规定。**

**(4)数控系统由于记忆失灵和保护不当及与各种外部装置间的接口连接使用不当引起。**

**(5)装配错误。**

**(6)机床稳定性意外丧失。**

(十) 安全措施错误、安全装置缺陷或定位不当

(1)防护装置性能不可靠，存在漏保护区。

(2)保护装置。互锁装置、限位装置、压敏防护装置性能不可靠或失灵引起的危险。

(3)信息和报警装置。

(4)急停装置性能不可靠，安装位置不合适。

(5)安全调整和维修用的主要设备和附件未提供或提供不全。

(6)气动排气装置安装、使用不当，气流将切屑和灰尘吹向操作者。

(7)进入机床（操作、调整、维修等）措施没有提供或措施不到位等。

## **二、安全要求和安全技术措施（考点）**

### **（一）防止机械危险安全措施**

**当可能坠落的高度超过 500mm 时，应安装防坠落护栏、安全护笼及防护板等。**

**一般情况下，工作平台和通道上的最小净高度应为 2100mm，通道的最小净宽度应为 600mm,最佳为 800mm。**

**为了避免绊倒危险，相邻地板构件之间的最大高度差应不超过 4mm，工作平台或通道地板的最大开口应使直径 35mm 的球不能穿过该开口。对下面有人工作的非临时通道，其地板最大开口不应让直径 20mm 的球体穿过。**

### **（三）物质和材料**

**加强油雾监测，控制油雾浓度最大值不超过 5mg/m<sup>3</sup>；粉尘控制，机床附近的粉尘浓度最大值不超过 10mg/m<sup>3</sup> 等。**

### **（四）满足安全人机学要求**

**显示器的视距应至少为 0.3m，安装高度距地面或操作站台应为 1.3 ~ 2m。重大危险信号和报警装置，宜配置在故障易发或危险性较大部位，优先采用声、光组合信号。**

## **三、砂轮机安全技术**

### **（一）砂轮机加工的特点（考点）**

**(1)砂轮的运动速度高。磨削速度可高达 30~35m/s，甚至更高。**

**(2)砂轮的非均质结构。磨具由磨粒、结合剂和孔隙三要素组成，其强度低于金属刀具。**

**(3)磨削的高热现象。砂轮的高速运动使磨削区产生大量的磨削热。**

**(4)大量磨削粉尘。在正常磨削作业过程中，以及对砂轮进行修整时都会产生。**

### **（二）磨削加工危险因素**

**(1)机械伤害。砂轮破坏，碎块飞甩伤人,是后果最严重的伤害。**

(2)噪声危害。噪声有时可高达 115dB 以上。

(3)粉尘危害。据测定，干式磨削产生的粉尘中，小于 5 $\mu$ m 的颗粒平均占比很高。

### (三) 砂轮机的安全要求（重点）

砂轮装置由砂轮、主轴、卡盘和防护罩共同组成。

砂轮防护罩一般由圆周构件和两侧面构件组成，防护罩留有一定形状的开口，防护罩应满足以下安全技术要求：

(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°。

(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。

(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

(1)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 1M $\Omega$ 。

(2)保护接地装置连接件和连接点应确保不受机械、化学或电化学的作用而削弱其导电能力，接地装置处应有清晰、永久固定的接地标记。

## 5.其他要求

噪声。台式、落地砂轮机在空运转条件下，噪声声压级不得超过 80dB。

干式磨削砂轮机应设置吸尘装置，砂轮防护罩应备有吸尘口，带除尘装置的砂轮机的粉尘浓度不应超过 10mg/m<sup>3</sup>。

砂轮只可单向旋转，在砂轮机的明显位置上应标有砂轮旋转方向。

#### (四) 砂轮机的使用安全（考点）

在任何情况下都不允许超过砂轮的最高工作速度。

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。

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。

禁止多人共用一台砂轮机同时操作。

### 第三节 冲压剪切机械安全技术

#### 一、冲压事故分析

##### (二) 冲压事故的原因（考点）

(1) 冲压操作简单，动作单一

(2) 作业频率高

(3) 冲压机械噪声和振动大，作业环境恶劣造成对操作者生理和心理的不良影响。

(4) 设备原因。模具结构设计不合理；未安装安全装置或安全装置失效等。

(5) 人的手脚配合不一致，或多人操作彼此动作不协调。

##### (三) 实现冲压安全的对策（考点）



压力机的安全功能部件包括离合器和制动器、紧急制动装置、安全防护装置和安全辅助装置等与安全相关的部件。

## 二、压力机作业区的安全保护（考点）

### （一）操作控制系统

操作控制系统包括离合器、制动器和脚踏或手操作装置。

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。一般采用离合器-制动器组合结构，以减少二者同时结合的可能性。

禁止在机械压力机上使用带式制动器来停止滑块。

脚踏操作与双手操作规范应具有联锁控制。

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。

### （二）安全防护装置

安全防护装置分为安全保护装置与安全保护控制装置。安全防护装置应具备以下安全功能之一：①在滑块运行期间，人体的任一部分不能进入工作危险区；②在滑块向下行程期间，人体的任一部分不能进入工作危险区；③在滑块向下行程期间，当人体的任一部分进入危险区之前，滑块能停止下行或超过下死点。

安全保护装置包括活动、固定栅栏式、推手式、拉手式等。安全保护控制装置包括双手操作式、光电感应保护装置等。危险区开口小于 6mm 的压力机可不配置安全防护装置。

双手操作式安全装置的工作原理是将滑块的下行程运动与对双手的限制联系起来，必须符合以下要求：

(1)双手操作的原则。

(2)重新启动的原则。需要恢复前，应先松开全部按钮，然后再次双手按压后才能运行。

(3)最小安全距离的原则。安全距离是指操纵器的按钮或手柄到压力机危险线的最短直线距离。安全距离应根据压力机离合器的性能，通过计算来确定。

### 三、剪板机安全技术简介（考点）

#### （一）一般安全要求

剪板机应有单次循环模式。该模式下刀架和压料脚只能工作一个行程。

压料装置（压料脚）应确保剪切前将材料压紧，压紧后的板料在剪切时不能移动。

安装在刀架上的刀片应固定可靠，不能仅靠摩擦安装固定。

剪板机上的所有紧固件应紧固，并应采取防松措施以免引起伤害。

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。

#### （二）安全防护装置

剪板机安全防护装置防止从前部、侧面和后部接触运动的刀口和电动后挡料以及辅助装置。

如剪板机完成工作需从多个侧面接触危险区域，每一个侧面都应设置防护。

## 第四节 木工机械安全技术

### 一、木材加工危险因素

(1)机械危险。

(2)木材的生物效应危险

(3)化学危害

(4)木粉尘伤害

(5)火灾和爆炸的危险

(6)噪声和振动危害

木工机械事故，第一位是平刨床，第二位是锯机类（主要是圆锯机和带锯机）。

## **二、木工机械安全技术措施**

通过安全设计,在源头尽可能避免或减小危险,即提高设备的可靠性、操作机械化或自动化。

配置必要的手用工具。

吸尘系统应设在与排放源尽量接近之处;建议吸尘罩、输送管、导风板的结构基于抽出气体在导管中的速度为 20m/s(对于含水率小于或等于 18%的木屑)和 28m/s(对于含水率大于 18%的木屑)来设计和安装,以保证木屑和粉尘输送到采集系统。

## **三、木工平刨床安全技术**

### **(一) 作业平台**

工作台应符合安全人机学要求的设计。安装后的工作台面离地面高度应为 750~800mm;

### **(二) 刨刀轴**

刀轴由刨刀体、刀轴主轴、刨刀片和压刀组成,装入刀片后的总成,称为刨刀轴或刀轴。刀轴的各组成部分及其装配应满足以下安全要求:

刀轴必须是装配式圆柱形结构,严禁使用方形刀轴。装刀梯形槽应上底在外,下底靠近圆心,组装后的刀槽应为封闭型或半封闭型。通过刀具零件的结构和形状可靠固定。

组装后的刨刀片径向伸出量不得大于 1.1mm

组装后的刀轴须经强度试验和离心试验

刀轴的驱动装置所有外露旋转件都必须有牢固可靠的防护罩,并在罩上标出单向转动标志;

须设有制动装置。

## **四、带锯机安全技术 (考点)**

### **(一) 带锯条的安全要求**

(1)带锯条的锯齿应锋利,齿深不得超过锯宽的 1/4,锯条厚度应与匹配的带锯轮相适应。

避免小轮选用大厚度锯条,造成断裂伤人。



**(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，接头厚度应与锅条厚度基本一致。**

**(3)严格控制带锯条的横向裂纹，裂纹超长应切断重新焊接。**

## **(二) 操控机构的要求**

启动按钮应设置在能够确认锯条位置状态、便于调整锯条的位置上。

启动按钮应灵敏、可靠，不应因接触振动等原因而产生误动作。

上锯轮机动升降机构应与锯机启动操纵机构联锁；下锯轮应装有能对运转进行有效制动的装置。

必须设置急停控制按钮。

## **(三) 带锯机安全防护装置**

锯轮防护。防护罩应保证足够强度和刚度，上锯轮内衬有缓冲材料；上锯轮处任何位置，防护罩均能罩住锯轮 3/4 以上表面，并在适当处设置锯条承受器；上锯轮处于最高位置时，其上端与防护罩内衬表面应有大于 100mm 的间隔；锯轮、主运动的带轮应作平衡试验。

# **五、圆锯机安全技术（考点）**

**锯片的切割伤害、木材的反弹抛射打击伤害是主要危险，手动进料圆锯机必须装有分料刀；自动进料圆锯机须装有止逆器、压料装置和侧向防护挡板，送料辊应设防护罩。**

## **(一) 锯片与锯轴**

圆锯机所使用圆锯片的横向稳定性和锯齿的足够刚度是主要的安全指标。

锯轴的额定转速不得超过圆锯片的最大允许转速。

锯片与法兰盘应与锯轴的旋转中心线垂直，防止旋转摆动；锯片与法兰盘应与锯轴同心，防止产生不平衡离心力。

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。若更换锯

片时必须锁定主轴，应提供主轴锁定装置。

(二) 安全防护装置圆锯片需要部分暴露，可采用自关闭式或可调式防护装置。

### 1. 刀具的防护

应提供可调的锯片防护装置，对工作台上方的锯片部位进行防护。强度、刚度、稳定性满足要求，重要一条：安全防护罩应采用部分封闭式结构，便于锯片更换和锯机调整维修。

### 2. 分料刀

分料刀是设置在出料端减少木材对锯片的挤压并防止木材反弹的装置。不同尺寸的锯片应采用相应规格的分料刀。分料刀的安全要求如下：

(1) 应采用优质碳素钢 45 或同等机械性能的其他钢材制造。

(2) 应有足够的宽度以保证其强度和刚度，其宽度应介于锯身厚度与锯料宽度之间，在全长上厚度要一致。

(3) 分料刀的引导边应是楔形的，以便于导入。圆弧半径不应小于圆锯片半径。

(4) 应能在锯片平面上作上下和前后方向的调整，分料刀顶部应不低于锯片圆周上的最高点；与锯片最靠近点与锯片的距离不超过 3mm，其他各点与锯片的距离不得超过 8mm。

### (三) 带防护功能的手用工作装置

应提供采用塑料、木材或胶合板制造的推棒和推块，以避免加工时手接近锯片。

推棒的长度应不小于 400mm，推块长度建议为 300-450mm，宽度为 80 ~ 100mm，厚度为 15 ~ 20mm。加工小工件和需要贴着导向板推送工件时，建议用推块。

## 第五节 铸造安全技术

### 一、铸造作业危险有害因素（考点）

#### (一) 火灾及爆炸

#### (二) 灼烫

**(三) 机械伤害**

**(四) 高处坠落**

**(五) 尘毒危害**

**(六) 噪声振动**

**(七) 高温和热辐射**

## **二、铸造作业安全技术措施（考点）**

### **(一) 工艺要求**

#### **1.工艺布置**

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。

大型铸造车间的砂处理、清理工段可布置在单独的厂房内。造型、落砂、清砂、打磨、切割、焊补等工序宜固定作业工位或场地，以方便采取防尘措施。

#### **2.工艺设备**

型砂准备及砂的处理应密闭化、机械化。

#### **3.工艺方法**

在采用新工艺、新材料时，应防止产生新污染。冲天炉熔炼不宜加萤石。回用热砂应进行降温去灰处理。

#### **4.工艺操作**

在工艺可能的条件下，宜采用湿法作业。

浇注前进行检查；浇包盛铁水不得超过容积的 80%,以免洒出伤人；

浇注时，所有与金属溶液接触的工具如扒渣棒、火钳等均需预热，防止与冷工具接触产生飞溅。

## **(二) 建筑要求**

铸造车间应安排在高温车间、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。厂房主要朝向宜南北向。铸造车间四周应有一定的绿化带。

铸造车间除设计有局部通风装置外，还应利用天窗排风或设置屋顶通风器。熔化、浇注区和落砂、清理区应设避风天窗。有桥式起重设备的边跨，宜在适当高度位置设置能启闭的窗扇。

## **(三) 除尘**

冲天炉。冲天炉的排烟净化宜采用机械排烟净化设备，当粉尘的排放浓度在 400-600mg/m<sup>3</sup> 时，最好利用自然通风和喷淋装置进行排烟净化。

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。不论上部有无排风，当下部落差大于或等于 1m 时，下部均应设置排风密封罩。

## **一、锻造的危险有害因素**

### **机械伤害**

火灾爆炸。红热的坯料、锻件等一旦遇到易燃易爆物品，极易引发火灾和爆炸事故。

灼烫。锻造加工坯料常加热至 800 ~ 1200℃。

## **第六节 锻造安全技术**

### **二、锻造安全技术措施（考点）**

电动启动装置的按钮盒，其按钮上需标有“启动”，“停车”等字样。停车按钮为红色，其位置比启动按钮高 10~12mm。

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。

蓄力器通往水压机的主管上必须装有当水耗量突然增高时能自动关闭水管的装置。

任何类型的蓄力器都应有安全阀。

安全阀的重锤必须封在带锁的锤盒内。

安设在独立室内的重力式蓄力器必须装有荷重位置指示器,使操作人员能在水压机的工作地点上观察到荷重的位置。

第七节 安全人机工程

一、人的特性（考点）

(一) 人的生理特性

1.人体供能与劳动强度分级

1)人体特性参数

尺度参数

动态参数，指人体运动状态下，人体的动作范围。

生理参数，如人体耗氧量、心跳频率、呼吸频率及人体表面积和体积等。

生物力学参数

2)人体能量代谢

人体能量的产生和消耗称为能量代谢。人体代谢所产生的能量等于消耗于体外做功的能量与体内直接、间接转化为热的能量之和。

3)劳动强度及分级（考点）

《工业企业设计卫生标准》指出了寒冷环境下作业时，一定的体力劳动强度 对应的环境温度要求，见下表。

体力劳动强度分级	采暖温度/℃
I（轻劳动）	≥18
II（中等劳动）	≥16
III（重劳动）	≥14
IV（极重劳动）	≥12

( 2 )体力劳动强度分级，体力劳动强度分为 4 级（重点）

常见职业体力劳动强度分级的描述见下表。

体力劳动强度分级	职业描述
I（轻劳动）	坐姿：手工作业或腿的强度活动（正常情况下、如大字、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（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（重劳动）	臂和躯干复合工作（如搬重物、铲、锤锻、锯刨或凿硬木、割草、挖掘等）
IV（极重劳动）	大强度的挖掘、搬运、快到极限节律的极强活动

## 2. 疲劳

### 1) 疲劳的定义

疲劳分为肌肉疲劳（或称体力疲劳）和精神疲劳（或称脑力疲劳）两种。

### 2)疲劳产生的原因

工作条件因素。

作业者本身的因素。

(二) 人的心理特性 (考点)

- 1.能力：主要有感觉、知觉、观察力、注意力、记忆力、思维想象力和操作能力等。
- 2.性格：归纳为冷静型、活泼型、急躁型、轻浮型和迟钝型 5 种
- 3.需要与动机
- 4.情绪与情感：在生产实践中常会出现以下 2 种不安全情绪：急躁情绪，烦躁情绪。
- 5.意志：人自觉地确定目标并调节自己的行动，以克服困难、实现预定目标的心理过程

三、人与机器特性的比较 (重点)

人的优势	机器优势
人的某些感官的感受能力比起机器来要优越	能平稳而准确地输出巨大的动力，输出值域宽广
人能够运用多种通道接收信息	动作速度极快，信息传递、加工和反应速度也极快
人具有高度的灵活性和可塑性，能随机应变，采取灵活的程序和策略处理问题	运行的精度高
人能长期大量储存信息并能综合利用记忆的信息进行分析和判断	机器的稳定性好，做重复性工作而不存在疲劳和单调等问题
人具有总结和利用经验，除旧创新，改进工作的能力	机器对特定信息的感受和反应能力一般比人高，可接受超声、电离辐射、电磁波等信号
人能进行归纳、推理，并能创造、发明	能同时完成多种操作，且可保持较高效率和

	准确度
有感情、意识和个性，有能动性，有明显社会性	能在恶劣的环境条件下工作

#### 四、人机系统和人机作业环境（考点）

##### （一）人机系统

##### 人机系统的类型

（1）按人机系统按系统的自动化程度可分为人工操作系统、半自动化系统和自动化系统三种。

**人工操作系统、半自动化系统：**控制器主要由人来进行操作。其系统的安全性主要取决于人机功能分配的合理性、机器的本质安全性及人为失误状况。

**自动化系统：**以机为主体，人作为监视者和管理者。该系统的安全性主要取决于机器的本质安全性、机器的冗余系统是否失灵以及人处于低负荷时的应急反应变差等情形。

（2）按有无反馈控制可分为闭环人机系统和开环人机系统两类。

**闭环人机系统：**即反馈控制人机系统，系统中有反馈回路。

**开环人机系统：**系统中没有反馈回路，系统的输出对系统的控制作用没有直接影响。

##### （二）人机作业环境

人机作业环境包括的因素很多，如照明环境、声环境、色彩环境、气候环境、空气中的气体成分环境等。

##### 1.照明环境

使用的各种视觉显示器之间的亮度差应避免大于 10:1；确保显示器使用时无闪烁；出于减少反射光引起视物不清及安全保密等理由，应不设或少设窗户。



## 2.色彩环境

### 1)色彩对人的影响

对引起眼睛疲劳而言，蓝、紫色最甚，红、橙色次之，黄绿、绿、绿蓝等色调不易引起视觉疲劳且认读速度快、准确度高。

红色色调会使人的各种器官机能兴奋和不稳定，有促使血压升高及脉搏加快的作用；

蓝色、绿色等色调则会抑制各种器官的兴奋并使机能稳定，可起到一定的降低血压及减缓脉搏的作用。

### 2)色彩控制应注意的问题

面对作业人员的墙壁，避免采用强烈的颜色对比；

避免过多地使用黑色、暗色或深色；避免有光泽的或具有反射性的涂料（包括地板在内）；

避免过度使用反射性强的颜色，如白色；

控制台或工作台应为低的颜色对比；避免环境中高饱和色等。