

## 剪切机械安全规程

## Safety regulations for shearing machinery

## 1 总则

1.1 为保护工人在剪切劳动生产过程中的安全和健康,保证剪切设备安全生产,特制订本标准。

1.2 本标准适用于机械、液压剪切机械中剪切钢板、型材、钢坯和类似纸质材料等普通及专门化的剪切机械(以下简称剪切机)。

1.3 本标准是剪切机设计、制造、使用、维修和管理等部门的安全基本法规。

当地安全监察部门对本标准的贯彻执行情况负责监督检查。

1.4 剪切机的设计制造,应按本标准和现行有关技术条件等规定进行,必须保证安全、可靠和操作维修方便。

1.5 新设计制造的剪切机,进行技术鉴定时,必须对其安全、可靠性作出结论,鉴定合格后方可正式生产。

鉴定会须有国家劳动安全部门授权的剪切机安全技术管理单位和地方安全监察部门参加。

1.6 剪切机设计制造单位,必须向使用单位提供安全技术说明(包括搬运、安装、使用及维修时应采取的安全与卫生措施和易损件明细表等)。

1.7 剪切机在设计制造、使用改造中,如遇安全技术措施和经济利益发生矛盾时,必须优先考虑安全技术上的要求。

## 2 主要结构、部件的安全要求

### 2.1 一般要求

2.1.1 在不影响功能的情况下,机架及其他零、部件外露的表面,不准有锯齿状及锐利的棱角或突起等危险部分。

2.1.2 操作者站立平面至工作台面的高度应便于操作,一般应在750~900mm之间。

2.1.3 主要受力构件,如机架、刀架、压料装置等用焊接连接时,必须保证结构强度要求。焊缝表面不得有裂纹、气孔、夹渣、弧坑等缺陷,焊缝的内在质量应检查。

2.1.4 主要受力构件的焊接,必须在0℃以上的环境温度中进行,并不得在非焊接区引弧。焊后应进行退火处理。

2.1.5 剪切机的重要部件上所使用的螺栓、螺母、销钉等紧固件,必须采取严格的防松措施。

### 2.2 机架与刀架

2.2.1 机架结构必须有足够的强度、刚度和稳定性。

2.2.2 机架与刀架的导轨间隙,应调整方便、锁紧可靠。

2.2.3 刀架(指运动刀架或滑块,以下简称刀架)应满足设计所规定的刚度、强度和刀片承压面的抗压强度。

2.2.4 刀架操纵机构动作应相互协调,所有工作规范内的动作应平稳、灵活、可靠。当离合器脱开后刀架应可靠地停留在设计所规定的位置。在设计上,必须排除刀架自行滑车的危险性。

2.2.5 刀架和压料装置的危险部位,必须至少设置一种可靠的安全装置。

## 2.3 压料装置

2.3.1 剪切过程必须有先压紧而后剪切的顺序动作。应有足够的压料力和足够数量的压料脚，其底面应平直、完整。

2.3.2 对于剪切厚度小于6.3mm的剪板机，压料防护装置在高度上必须是可以调整的，底面与工作台之间的距离不能超过被剪钢板厚度 + 8 mm。

## 2.4 挡料装置

2.4.1 挡料装置（包括前、后挡料装置）应具有挡料准确可靠，送料方便和安全的结构。

2.4.2 挡料装置应便于剪料，应设有当被剪材料卡死时，不直接用手搬动就能顺利排除的后挡料退让机构。

2.4.3 必要时前挡料装置应设有角度挡料器，以便剪切带有角度的工件。

2.4.4 挡料装置应设有便于读数的标尺或数字显示机构。

## 2.5 托料装置

2.5.1 剪板机应设有托料装置。前托料装置按剪切需要可以有旋转、升降等动作，但必须是安全可靠的结构。

2.5.2 棒料剪切机应有分料装置及托送料装置，以消除人工清除断料时的事故隐患。

## 2.6 离合器与制动器

2.6.1 离合器与制动器在工作时，联锁必须可靠。

### 2.6.2 摩擦离合器与制动器

2.6.2.1 气动摩擦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。

2.6.2.2 气动摩擦制动器的制动弹簧，工作性能应可靠，并应防止螺栓折断弹簧飞出。

2.6.2.3 气动摩擦制动器应有能防止油脂、水等进入摩擦面上的结构设施。

2.6.2.4 气动摩擦制动器的主轴制动角在设计时不得大于30°，实际制动角应符合有关的规定。

2.6.2.5 气动摩擦离合器中气动摩擦片（或块）的比压，工作温升及线速度，应在摩擦材料允许的范围內。

2.6.2.6 电磁离合器应设有冷却润滑系统（干式除外）。

2.6.2.7 电磁离合器必须防止剪切离合器和制动离合器同时吸合的可能性。

### 2.6.3 刚性离合器与制动器

2.6.3.1 离合器中承受冲击（转键、滑销、牙嵌等）的零件，其冲击韧性和强度应符合设计要求，必要时应对其内在质量进行无损探伤检查。

2.6.3.2 转键离合器的操纵机构应具备：

- a. 挡块应与转键的键尾接触良好。
- b. 凸轮挡块与其转轴的连接必须可靠，并应装设缓冲机构。
- c. 转键在键槽内的转动应灵活、可靠。

2.6.3.3 滑销离合器的操纵机构应具备：

- a. 月牙叉应在与滑销完全脱离接触后，主动部分才能带动从动部分旋转运动。
- b. 滑销、月牙叉在滑槽内的移动应灵活、可靠。
- c. 月牙叉在单次行程操作后，应能及时复位。
- d. 月牙叉在非操作的情况下，应不会被外力推动而压下。

2.6.3.4 刚性离合器操纵机构的座架，在床身上必须安装正确、牢固，不得因受振动而产生松动。

2.6.3.5 与刚性离合器相联锁的各种带式制动器，主轴的制动角在设计时不得大于10°，实际制动角应符合有关的规定。

2.6.3.6 制动带的实际接触面积应满足制动要求。

### 2.6.4 离合器与制动器的控制系统

2.6.4.1 控制离合器的连杆机构，在失去平衡控制时，必须能防止离合器自动啮合；在消除施加在

离合器上的作用力时离合器应能自动脱开。

**2.6.4.2** 在使用由气动元件控制的离合器和制动器时,排出的气体不允许指向操作位置。

**2.6.4.3** 在离合器与制动器的控制气路的系统中,必须装有安全保险装置,当有故障时,应能自动地使离合器脱开并使刀架停止运行。在未排除故障时,不能实现重新启动。

### **2.6.5 联锁装置**

**2.6.5.1** 离合器应在主机启动前不能接合。

**2.6.5.2** 离合器与制动器必须设计成有联锁的结构形式,可以是机械联锁、电器联锁或气动联锁,避免产生不协调动作。

**2.6.5.3** 当配备有手控及脚控、连续及单程等双重控制时,必须设计成每次只能操纵其中之一的互锁结构。

## **2.7 传动系统**

**2.7.1** 对于露在床身外,距操作者站立平面2.5m以下的传动齿轮、皮带轮、飞轮、杠杆、联轴节等传动零、部件,均应装设防护罩或挡板。

**2.7.2** 传动系统应设有超载保护装置。

**2.7.3** 飞轮应转动平稳,其圆跳动量应符合有关技术条件的规定。

**2.7.4** 飞轮应用红色箭头表示转动的方向。

**2.7.5** 当飞轮未进入正常运转时,不允许进行剪切工作。

## **2.8 刀架平衡装置**

**2.8.1** 剪切机一般应设有气动(或液压、弹簧和重锤等)式的刀架平衡装置。

**2.8.2** 刀架平衡装置应具有活塞、拉杆、弹簧、连杆、重锤、链条、平衡杠杆等零件断裂、松脱或破损时,防止危险的安全结构和保护措施。

**2.8.3** 刀架平衡装置应能不靠制动器的作用,当连杆断裂,供气中断、液压不足或传动系统其他故障断开时,在行程的任何位置都可以对刀架实现可靠的平衡,保证刀架不致于突然落下。

## **2.9 刀片间隙调整装置**

**2.9.1** 上、下刀片间隙调整装置应具有调整准确、锁紧可靠的结构。

**2.9.2** 联合冲剪机的冲孔部分应有对刀装置。

## **2.10 刀具**

**2.10.1** 剪切机的刀片在安装或更换时,必须正确、牢固、可靠、安全、省力。

**2.10.2** 对于象联合冲剪机等使用多片式组合刀片的剪切机,必须采用相应的保护装置。如每次只使用一个剪切位置的剪切机,不使用的剪切位置必须是被遮挡的,或设有保险装置。

**2.10.3** 对于使用旋转刀片的剪切机,如飞剪、圆盘剪,在剪切位置前面必须设有滚动送料及压紧装置。在剪切位置后面应装设有工件导出装置。

## **2.11 脚踏及操纵装置**

**2.11.1** 脚踏板应灵活可靠,应有防滑板或在板上贴有防滑垫,并应保证脚踏板的自由行程不小于45mm。

**2.11.2** 为了防止行人或偶然落下物体触碰脚踏板而启动,必须在其上部及两侧采用防护罩,并应能防水、防潮、防止高温。

**2.11.3** 脚踏板(杆)或脚踏开关应用弹簧复位,当去除操作人员的脚踏压力时,必须能自动复位。

**2.11.4** 新设计的剪切机不应再采用机械式硬性脚踏杠杆操纵装置。

**2.11.5** 操纵剪切机运行的手动开关、手柄等,应当安装在操作者便于操纵的范围内,高度应在距操作者站立平面1~1.5m为宜。

**2.11.6** 操纵用手柄、手轮、脚踏装置等应保证操作单一、快速、省力、灵活、可靠。

**2.11.7** 操纵装置的操纵方向应与操纵对象所需运动方向一致。

**2.11.8** 操纵装置的形状、颜色应便于操作者区分,其性能及用途以通用的国际标准文字、符号表

示出来。

### 2.12 梯子、平台及栏杆

2.12.1 不能在地面上调整和检修剪切机的部位属高处作业范围时，必须设梯子、平台及栏杆等，并应符合有关国家标准。

2.12.2 为防止意外启动，梯子上离站立平台 1 m 高处，应有一节脚踏杆与操纵控制系统相连锁。当合上脚踏杆时，应断开主传动控制。

### 2.13 其他

2.13.1 剪切机上应有润滑、操纵和安全等各种标牌和标志。对无法加保护装置的危险部位，应有必要的危险标志。

2.13.2 热状态剪切的剪切机，必须对灼热的加工件设置适当的屏蔽。

2.13.3 与主机配合的辅机（或附属装置）的运动应与主机协调一致，凡辅机有危及人身安全的危险部位，应设置保护装置或采取保护措施。

2.13.4 为了防止剪切机（特别是棒料剪切机）的剪切料头或碎片的迸溅飞出，必须在其危险区加设防护挡板（或防护网）。

2.13.5 剪切机在空载过程中所产生的噪声声压级，应符合国家噪声标准的规定。

## 3 电气控制、气动、液压系统

### 3.1 电气控制

3.1.1 对于电力传动与控制方面的安全要求应符合 GB 4064—83《电气设备安全设计导则》及有关的规定。

3.1.2 所有电器保护装置应与电源电压、载荷情况及环境情况相适应，在安装前应做必要的检查，安装后需进行安全可靠试验。

3.1.3 电气设备的安装必须牢固，线路连接应当接触良好，导线接头应当有防止松脱的措施。需要防震的电器及保护装置应有减振措施。

3.1.4 接地装置的选择和安装应符合电气安全的要求，并应有明确标志。

3.1.5 对于影响安全控制、显示的电气线路应采用双回路设计。

3.1.6 剪切机必须有足够数量的紧急事故开关，安装在所有的控制点或给料点。对于在控制点看不见全貌的自动生产线或联合机组，应配置开车预备音响报警装置等信号。

### 3.2 气动与液压

3.2.1 在气动及液压系统中所提供的最大油压或气压不得超过系统内所使用元件的安全工作压力。液压和气动元件应符合现行标准的规定。

3.2.2 气动系统中应设有油水分离装置。气动、液压、润滑、冷却系统中不允许有渗漏现象。

3.2.3 气动、液压系统应设有防止过载和冲击的安全装置。

3.2.4 在气动及液压系统中，当气压或液压突然失压或供气、供液中断，应有保护措施或必要的显示装置。

3.2.5 压力储气罐、筒和压力油储油筒的设计、结构和制造工艺应符合现行有关标准的要求。

## 4 安全装置

### 4.1 安全装置应符合的条件

剪切机的安全装置至少应符合下列条件之一：

4.1.1 在设备运转过程中，使操作者的身体任一部分不可能接近运转中的可动零、部件及进入危险界限。

4.1.2 在刀架动作过程中，当手脱离操纵刀架用的按钮或操纵杆后，直到进入危险界限之前，刀架应能停止动作。

4.1.3 在刀架动作过程中,当手一旦接近危险界限时,刀架能够停止动作。

#### 4.2 遮挡式安全防护装置

4.2.1 对剪切机刀架和压料装置的危险部位应设置防护栅栏、防护挡板、防护罩、防护网之类的遮挡式防护装置。遮挡式防护装置的结构形式可分为:固定式、活动式、可调式和局部式等。

4.2.2 遮挡式防护装置必须符合下列要求:

- a. 能防止手或手指从装置的上下左右前后或者穿过装置进入操作危险区。
- b. 装置互相搭接必须可靠,并不与设备运转部位相触碰。
- c. 用不易被操作者拆卸的紧固件组装。
- d. 要便于观察、检修,并不得成为危险发生源。

4.2.3 固定式遮挡装置在刀架和其他运动部分运行时不得开启,必须牢固、耐用。

4.2.4 活动式遮挡装置必须设计成只有关闭装置后刀架才能运动,打开时刀架即停止运动的联锁结构。

4.2.5 可调式遮挡装置,根据需要可以调整下部缝隙。

4.2.6 局部式遮挡装置,可防止操作者由工作台两侧或喉口部进入危险区,并能便于剪切比刀片更长的板料。

4.2.7 遮挡式安全防护装置上控制刀架的限位开关,不准与人体、材料以及该装置以外的其他任何物件相接触。

4.2.8 防护装置的防护长度,一般可按该剪切机的工作台面的长度进行设计。

4.2.9 采用金属网做防护装置时,其网眼不大于30mm,如采用透明材料做防护装置时,可选用3~6mm厚的有机玻璃。

#### 4.3 光线式安全控制装置

4.3.1 光线式安全控制装置必须符合以下规定:

- a. 对操作者无任何危险。
- b. 所采用的线路及电子元器件,应能确保安全装置的功能、强度及寿命。
- c. 照明源或其他环境因素的变化都不能影响控制装置。
- d. 具有完善的监控功能。
- e. 当人体的某一部分遮断光线并向危险区域接近时,能使刀架立即停止动作。

4.3.2 投光器与受光器组成的光轴数超过两条以上时,其光轴间的距离应不大于50mm。

4.3.3 若干光轴所组成的垂直平面,距工作危险界限的距离超过500mm时,光轴间的距离应不大于70mm。

4.3.4 在刀架行程的范围内,投光器和受光器应保证在操作时能有效地动作。

4.3.5 凡采用光线式安全控制装置的剪切机,应采取适当的消振措施。

4.3.6 投光器内使用白炽灯作光源时,其受光器应对在离光轴50mm以上的位置,用100W的白炽灯照射时,安全装置的工作不受影响。

4.3.7 凡是不使用白炽灯作投光器光源时,其受光器必须对来自投光器以外的光线不发生感应。

4.3.8 光线式安全控制装置不允许用作剪切机的启动或停止刀架运行的操作机构。

4.3.9 允许设计成剪切机的刀架向下运行时起作用,向上运行时不起作用。

4.3.10 电子控制部分,应设有防止阳光直射和对磁场进行屏蔽的装置。

4.3.11 采用的电器元件以及成套外购的安全控制装置,应符合国家有关的标准。

4.3.12 必须选择与剪切机行程长度相适应的光轴数和恰当的安装位置。

4.3.13 该装置在刚性离合器的剪切机上使用时,要与其他安全装置配合使用。

#### 4.4 双手操作式安全控制装置

4.4.1 双手操作式安全控制装置应具备一次行程一次停止的机构。

4.4.2 只有在双手同时操作两个控制按钮或两个操纵杆时,刀架才能动作。

4.4.3 在每一行程中,只有操作者的双手都离开控制按钮或操纵杆,剪切机才能进行再次启动。

4.4.4 双手操作式安全装置的两个控制按钮或两个操纵杆的内侧之间的最短距离,应不小于300 mm,最大不大于600 mm。

4.4.5 双手操作式安全控制装置的两个控制按钮,应装设在开关箱(或按钮盒)内。其按钮的顶端不得凸出于该开关箱(或按钮盒)的表面。

#### 4.5 安全距离

双手操作按钮(或光电、红外投射所形成的感应区)与工作危险区的安全距离,应不小于下式计算的数值:

$$D_s = 1.6 (T_1 + T_2)$$

式中:  $D_s$ ——安全距离, mm;

1.6——手的伸进速度, m/s;

$T_1$ ——双手放开按钮(或者手与身体遮断感应响应区)开始,至电磁控制装置动作时止的时间, ms;

$T_2$ ——从制动器开始制动到刀架停止运动的时间, ms。

#### 4.6 安全控制装置的标记

安全控制装置在专门的制造厂出厂时,应有下列各项标记:

- a. 型号及制造编号;
- b. 制造厂名称;
- c. 制造(出厂)日期;
- d. 安全装置适用的剪切机种类及性能、剪切厚度及刀片长度;
- e. 光线式安全装置,应标有自手遮断光线起,到快速停止机构开始动作时的时间(单位: ms),并标有有效距离和防护高度(单位: mm);
- f. 双手操作式安全装置应标有:
  - (a) 自手离开按钮起,到快速停止机构开始动作的时间(单位: ms);
  - (b) 自按下按钮起,到刀架到达下死点时所需的最大时间(单位: ms)以及相对应的安全距离(单位: mm);
  - (c) 安全装置适用的停止时间(指自快速停止机构开始动作到刀架停止时的时间,单位: ms)以及与停止时间相对应的安全距离。

注: ① 双手操作式安全装置的安全距离——系指按钮等与危险界限的距离。

② 光线式安全装置的安全距离——系指光轴与危险界限的距离。

③ 有效距离——系指投光器和受光器能有效地发挥其作用的极限距离(单位: mm)。

## 5 检验规则

### 5.1 安全性能检验

剪切机制造厂的技术检验部门在对出厂的剪切机按专业标准进行检验的同时,应对剪切机的安全性能进行全面检验。

5.1.1 剪切机空运转试验,在空载下试验设计性能范围内的全部动作是否正常,并对安全装置的可靠性进行重点检查。

5.1.1.1 空运转时间的规定,参照有关技术条件执行。

5.1.1.2 检验离合器、制动器顺序动作的灵活性、可靠性,在单次行程规范中不允许有连车现象。

5.1.1.3 检验刚性离合器、制动器与其操纵机构配合动作的正确性,转键、滑销不得卡死、折断,弹簧应处于正常工作状态。

5.1.1.4 检验摩擦离合器制动器及电磁控制气阀联锁控制的灵敏可靠、相互协调情况。运转中摩擦

片(块)不准有烧损现象。

**5.1.1.5** 检验制动器的制动状态,检测实际制动角不得大于规定数据。

**5.1.1.6** 检验剪切机的刀架、压料装置、平衡装置操纵机构及互锁装置等动作的协调、准确与可靠性,当刀架停止运动时,应可靠地停止在设计所规定的位置。

**5.1.1.7** 检验外露的传动部分的安全防护情况。

**5.1.2** 剪切机负荷、超负荷试验

**5.1.2.1** 剪切机所有机构、工作系统在负荷试验中动作应协调可靠、安全。

**5.1.2.2** 在负荷试验后,应对刚性离合器进行抽样拆件检查。

**5.1.2.3** 检验平衡装置的可靠性。

**5.1.2.4** 剪切机的满负荷试验,应符合有关标准的规定。

**5.1.2.5** 剪切机应按公称剪切力的120%进行超负荷试验,试验方法按有关技术条件进行。在超负荷试验中,检验其机械结构、上刀架等部位强度变形情况,考核验证设计的正确性、安全性。

**5.1.2.6** 在超负荷试验中,检验电气、液压、气动、润滑和冷却系统及其附属装置的工作情况,检查安全装置的可靠性。

**5.1.3** 安全装置的检验

**5.1.3.1** 检验固定或活动式防护栅栏的开闭动作及安全连锁情况。

**5.1.3.2** 检验固定或活动式防护栅栏调节与使用的可靠性、防护的高度及长度。

**5.1.3.3** 检验双手操作式安全控制装置的安装情况、安全距离及操作功能。

**5.1.3.4** 检验光线式安全控制装置接通后的工作状态,当工作进入正常后,对其安全保护功能的试验不少于10次。

**5.1.3.5** 检验受光器不受外界光源干扰的情况。

**5.1.3.6** 检验投光器与受光器的安全距离,感应区域及安装的稳固性。

**5.1.3.7** 检验每根光轴的有效动作的反应时间。

**5.1.3.8** 检查主要电子器件安全使用期限。

**5.1.4** 检验安全监督控制装置及显示装置的有关控制电路的可靠性、显示的正确性。

**5.1.5** 电气、液压与气动系统的检验,按第三章的要求进行。

**5.1.6** 剪切机噪声检验应符合国家噪声标准的规定。

**5.2** 安全定期检验

使用剪切机的单位,须对剪切机实行安全定期检验。

**5.2.1** 剪切机的安全定期检验,应每年不少于一次。

**5.2.2** 安全定期检验时应应对剪切机的机架结构、主要零(部)件、离合器、气动液压润滑系统、电气设备、安全防护装置等进行全面检查,验收标准应符合制造厂有关技术要求。

**5.2.3** 安全定期检验应进行详细记录并应整理归入设备档案。

## 6 管理与使用

### 6.1 管理

**6.1.1** 企业的技术安全部门和设备主管部门必须参加剪切机安装、大修后试运转的验收工作及安全定期检验工作,验收合格后方可使用。

**6.1.2** 对每台剪切机要进行编号、登记、建立完整的设备档案。设备档案应包括:制造厂名称、安装单位及检修、改造中所提供的质量证明文件和技术资料,使用中发生设备、人身事故的情况。

**6.1.3** 建立剪切机安全操作规程和交接班制度、岗位责任制度、维护保养制度、定期检验与检修制度、事故登记与报告制度等,并严格执行。

**6.1.4** 严禁拆卸和损坏安全装置。

**6.1.5** 操作者必须年满18周岁并经过企业部门的专门培训,熟悉设备性能和维护保养知识,经安全

考试合格后方可凭证独立操作。

## 6.2 使用

6.2.1 使用单位和操作者必须严格按设计制造单位提供的剪切机安全使用说明的规定和操作规程，正确地使用、检修剪切机。

6.2.2 使用单位在对剪切机进行检修、调整和在安装、调整、拆卸及更换刀片时，应在机床断开能源（电、气、液），机床停止运转的情况下进行，并应在刀架下放上垫块。

6.2.3 使用单位要保证剪切机有良好的工作环境，必须有足够的供装卸材料、工件和废料的工作区域，并且周围不得有障碍物、油脂、油和水。

6.2.4 对于结构陈旧、不便操作、无有效的安全防护装置的剪切机，经企业领导和设备主管部门及技术安全部门认真鉴定后，确认无改造价值应进行报废，并严禁转卖。

6.2.5 对于正在使用的剪切机，经技术改造在三年之内达不到本标准要求的，禁止使用。

---

### 附加说明：

本标准由中华人民共和国劳动人事部提出。

本标准由内蒙古自治区劳动保护研究所负责起草。

本标准起草人高壮伟、任大中、贾瑞昌、张宝珍、徐莹、宝华、王春山。