

前 言

本标准是参考 JB 4203—86《锻压机械 安全技术条件》进行制定的。

本标准在技术内容上与 JB 4203—86 有较大差异：

- 提出了机器的设计必须符合 GB 5083 和 GB/T 15706.1、GB/T 15706.2 规定的设计原则的要求；
- 提出了机器及零部件的设计结构必须符合 GB 5083 和 GB/T 15706.1、GB/T 15706.2 以及本标准规定的要求；
- 增加对防护罩的强度要求；
- 增加对激光发射等危险的防护要求；
- 增加对高速旋转零部件应作静或动平衡试验的要求；
- 增加对大型机器的飞轮制动器的制动时间的要求；
- 规定摩擦离合器与摩擦制动器的进排气控制，必须采用双联电磁气阀；
- 增加对摩擦离合器—制动器机器一般应设置制动角监控装置的要求；
- 增加对刚性离合器应具有能使工作部件在工作方向行程的任意位置紧急停止功能的要求，且规定该刚性离合器应是本质安全的，相应还对刚性离合器机器的制动角提出了应符合设计文件规定的要求；
- 增加机器应根据需要设置超载保护装置的要求；
- 提出了除作往复运动工作的部件行程小于 6mm 的和配有专用送料装置以及设置安全防护装置不能减小风险的机器外，机器必须根据其自身的结构特点和操作方式，对工作危险区至少配置一种合适的安全防护装置的要求；
- 增加对机器专用送料装置周围应设置阻挡装置的要求；
- 提出了机器与安全有关的机构中所采用的弹簧应是压簧的要求；
- 提出了机器必须具有如型号与基本参数、制造厂名称和地址、出厂年份和编号等内容的标记的要求；
- 提出了机器必须带有使用说明书的要求等。

本标准从生效之日起，同时代替 JB 4203—86。

本标准由中华人民共和国机械工业部提出。

本标准由全国锻压机械标准化技术委员会归口。

本标准由机械工业部济南铸造锻压机械研究所负责起草。

本标准主要起草人：徐国钧。

中华人民共和国国家标准

GB 17120—1997

锻压机械 安全技术条件

代替 JB 4203—86

Metalforming machinery—Safety requirements

1 范围

本标准规定了对锻压机械设计、制造和使用的基本安全要求。

本标准适用于锻压机械。

本标准是制定各类(系列)锻压机械(以下简称“机器”)安全技术条件的依据。

2 引用标准

下列标准所包含的条文,通过在本标准中引用而构成本标准的条文。本标准出版时,所示版本均为有效。所有标准都会被修订,使用本标准的各方应探讨使用下列标准最新版本的可能性。

GB 2893—82 安全色

GB 2894—1996 安全标志

GB 3766—83 液压系统 通用技术条件

GB 4053.1—93 固定式钢直梯安全技术条件

GB 4053.2—93 固定式钢斜梯安全技术条件

GB 4053.3—93 固定式工业防护栏杆安全技术条件

GB 4053.4—93 固定式工业钢平台

GB 5083—85 生产设备安全卫生设计总则

GB/T 5226.1—1996 工业机械电气设备 第1部分:通用技术条件

GB 6527.2—86 安全色使用导则

GB 7932—87 气动系统通用技术条件

GB/T 15706.1—1995 机械安全 基本概念与设计通则 第1部分:基本术语、方法学

GB/T 15706.2—1995 机械安全 基本概念与设计通则 第2部分:技术原则与规范

3 定义

除了在 GB/T 15706.1 中给出的定义适用于本标准外,本标准还采用下列定义。

3.1 工作危险区

机器上作相对运动的模具间或火焰、激光、高压水割嘴与工件间或作往复直线运动的工作部件上所安装的工模具(包括附属装置)对工作台面在行程方向上的投影所包含的空间等完成工件加工的区域。

3.2 工作方向行程

机器工作时,作往复运动的工作部件从全开启位置运动到全闭合位置的行程。

3.3 安全距离

安全装置距工作危险区应设定的最小距离。

3.4 协同操作

两个或两个以上操作者共同进行操作时,每人同时操作双手操纵装置,才能起动工作部件的操作方式。

3.5 安全栓

在机器进行模具调整或维修时,放在上下模具或工作部件底面与工作台板之间,用以防止工作部件意外移动而出现危险的一种支柱。

4 一般要求

4.1 机器的设计必须符合 GB 5083 和 GB/T 15706.1、GB/T 15706.2 规定的原则。

4.2 机器及零部件的设计结构必须符合 GB 5083 和 GB/T 15706.1、GB/T 15706.2 以及本标准的规定。

4.3 机器外露零部件包括安装在机器上的附属装置等必须符合安全要求。

4.4 机器工作时,如存在有因被加工材料、碎块(材料、模具破裂)、制件或液体等从机器中飞出或溅出而发生危险的情况,则应采取相应的防护措施,如设置透明的防护罩、隔板等,其强度必须能承受可以预料的负荷。

4.5 机器工作时,如存在有火焰、激光、高压水发射等而发生危险的情况,则应采取相应的防护措施,如分别设置隔热板和防止激光、高压水意外发射的装置等。

4.6 机器必须根据自身的结构特点、工艺对象和操作方式设置相应的安全防护装置和阻挡装置。

4.7 机器的重要零件必要时应进行探伤检查。

4.8 机器的气动系统应符合 GB 7932 中有关安全的要求。

4.9 机器的液压传动系统应符合 GB 3766 中有关安全的要求。

4.10 机器的电气设备应符合 GB/T 5226.1 中有关安全的要求。

5 传动系统

5.1 防护罩

对外露的运动、旋转零部件,一般应设置防护罩。罩与运动零部件间不得形成伤害人体的夹紧点。

5.2 行程(运动)指示装置

工作部件行程(运动)一般应设置指示装置。

5.3 转向指示装置

机器单向旋转的零部件,如飞轮等,一般应有转向指示装置。

5.4 平衡检查

高速回传的零部件,如飞轮等,根据工作情况一般应进行静平衡或动平衡试验,残留不平衡量应符合设计文件的规定。

5.5 飞轮盘杆操作

用飞轮盘杆盘动飞轮的操作应与主传动电动机的控制系统联锁。

5.6 飞轮制动器

大型机器的飞轮传动,一般应设置飞轮制动器,制动时间应符合设计文件的规定。

5.7 惯性下降

当液压传动机器作垂直往复运动的工作部件,以最大速度向下运行而被紧急停止时,其惯性下降值应符合有关标准的规定。

5.8 螺旋传动机器的缓冲器

螺旋传动机器应设置缓冲器,防止当制动器失灵时滑块运动至极限上位与机身刚性撞击。

5.9 锤缸、锤头连接件

5.9.1 锻锤锤缸的顶部必须有锤杆缓冲装置。

5.9.2 锤头与锻模,砧块与锤身的连接零件(斜键、垫等)在楔紧时,不得破碎,楔紧后不得松动。

6 离合器与制动器

6.1 摩擦离合器与制动器

6.1.1 动作联锁

摩擦离合器与制动器的动作应联锁,其联锁应协调、灵敏、可靠。

6.1.2 双联电磁气阀控制

摩擦离合器与制动器的进、排气控制必须采用双联电磁气阀,但特殊情况除外。

6.1.3 空气与液体压力

摩擦离合器与制动器所使用的空气或液体的压力应符合设计规定,其中制动器所用压力低于设计值时,工作部件行程应不能开动或立即停止。

6.1.4 制动器制动动力

制动器一般不应采用气、液或电作制动动力。

6.1.5 制动角及其监控装置

摩擦离合器与制动器机器的制动角应符合设计文件规定,且一般应设置制动角监控装置。

6.2 刚性离合器与制动器

6.2.1 急停功能与本质安全

6.2.1.1 急停功能

刚性离合器应具有能使机器工作部件在工作方向行程的任意位置紧急停止的功能,确保机器的操作安全性。无此操作安全性要求的机器除外。

6.2.1.2 本质安全

上述 6.2.1.1 的刚性离合器当外部的动力消失后必须自动脱开,确保其自身是本质安全的。

6.2.2 操纵机构

刚性离合器的操纵机构必须结构可靠、安装正确、牢固,并应保证单次行程规范时不出现连续行程。

6.2.3 制动角

刚性离合器机器的制动角应符合设计文件的规定。

7 平衡装置

机械传动机器作垂直往复运动的工作部件,一般应设置平衡装置。该装置应能在连杆、螺杆断裂,以及供气失压、中断等不正常情况下,将工作部件(包括模具)支承着,防止其下滑,并能持续一定时间。

8 装模高度调节装置

8.1 联锁控制

装模高度调节装置如采用机动调节,其操纵应与工作部件操纵系统联锁。

8.2 限位机构

装模高度调节应设置极限限位机构。调节量的指示与标志的安装位置应正确。

8.3 锁紧机构

装模高度调节装置应自锁,不能可靠自锁时应设置锁紧机构。

8.4 安全栓

工作部件作往复运动的机器,应根据需要设置如安全栓作用的一类装置,在机器进行模具调整或维修时,用以防止工作部件意外移动而出现危险。该类装置使用时应与主传动电动机或工作部件的控制系统联锁。

9 超载保护装置

9.1 总的设置原则

机器应根据其自身的结构特点和工艺对象设置力、能或扭矩超载保护装置。

9.2 对超载保护装置的要求

9.2.1 性能要求

超载保护装置其超载保护系数选用应合理,工作应可靠,动作应灵敏。

9.2.2 联锁要求

超载保护装置的超载保护动作一般应与机器工作部件的操纵联锁,即使超载保护装置自动恢复功能,工作部件也不得自动启动,除非重新进行操纵。但联锁影响机器工作的情况除外。

10 操纵系统

10.1 工作规范与调整规范的联锁

工作规范与调整规范的操纵应联锁。

10.2 带锁转换开关

有多种工作规范的机器,其工作规范的选择转换开关应采用带钥匙锁定的;也可对各工作规范分别采用带钥匙锁定的转换开关。

10.3 单次行程工作规范

机器在单次行程工作规范时,每次行程工作部件应停止在设计规定的停止点,即使继续压着起动按钮(或操纵杆),工作部件也不得出现下一次行程。

10.4 连续行程工作规范

机器在连续行程工作规范时,每次起动必须先按压预控按钮,然后再按压起动按钮,操纵系统才能起动工作部件。如不设置预控按钮,则按压起动按钮的时间应持续至工作部件完成一次工作方向行程,过早松开按钮,工作部件行程应立即停止。

10.5 双手操纵

10.5.1 双手操纵时,必须把两个起动按钮(或操纵杆)都按下,操纵系统才能起动工作部件。若先锁定一个按钮(或操纵杆)时,工作部件应不能起动。

10.5.2 工作部件作往复运动的机器采用双手操纵时,双手按压起动按钮(或操纵杆)的时间应持续至工作方向行程中手不可能进入工作危险区,过早松开一个或两个按钮(或操纵杆)工作部件行程应立即停止。

10.5.3 双手操纵按钮(或操纵杆)的布置位置,应防止有由一只手或一只手和肘、膝等部位进行操纵的可能性。

10.5.4 双手操纵按钮(或操纵杆)距工作危险区的安全距离应符合 13.3.4 的规定。

10.6 脚踏操纵装置

10.6.1 脚踏操纵与手动操纵应联锁。

10.6.2 脚踏操纵装置的脚踏部分的上部及两侧应有防护罩。

10.6.3 脚踏部分的脚踏处应有防滑板或防滑垫。

10.6.4 脚踏部分的复位弹簧应采用带导杆或导套的压簧。

10.7 手动操纵杆

手动操纵杆应有定位措施,且不得因受损坏而移位。定位处应适当加标志。

10.8 操纵力

10.8.1 对于经常使用(包括单次行程工作规范)的手柄和操纵杆以及脚踏开关的操纵力不应大于 40N。

10.8.2 对于不经常使用的手柄、操纵杆和手轮上的力,每班使用不超过10次的不应大于150N;每班使用不超过25次的不应大于80N。

10.8.3 机器液压系统的操纵力应符合GB 3766的规定。

10.9 紧急停止机构

10.9.1 机器上必须设置紧急停止机构(按钮、手柄等),但紧急停止机构不能减小风险的机器除外。

10.9.2 紧急停止机构应设置在使操作者或者需要操纵它的人员易于接近,且无操作危险的地方。

10.9.3 由多人协同操作的机器,每个操作点都应设置紧急停止机构。

10.9.4 紧急停止机构必须保证在任何操作规范下都能停止机器的工作,但不得断开若中断其工作可能引起事故的夹紧装置、制动装置或其他装置。

10.9.5 紧急停止机构应能自锁,其操作件的颜色应为红色,如果操作件后面有衬托色,则该衬托色应为黄色。按钮操作开关的操作件,应为掌揷式或蘑菇头式的。

10.9.6 紧急停止机构被重调以前,任何起动机器的操作应是无效的。

10.10 操作按钮颜色

操作按钮的颜色应符合GB/T 5226.1—1996中10.2.1的规定。

注:10.6和10.8不适用于锤。

11 气动、液压、润滑系统

11.1 气动、液压系统的压力表应安装在操作人员容易观察到的地方;对气压、液压的突然失压或中断应有保护措施和必要的信号显示。

11.2 液压系统中必须装备防止液压超载的安全装置。

11.3 液压泵起动后,必须保证若不操作工作按钮,工作部件就不动作。

11.4 压力容器,包括各种蓄能器的设计、制造应符合有关压力容器安全标准的规定。

11.5 集中润滑系统应密封,防止润滑油漏至地面上。

12 噪声、振动和局部照明

12.1 噪声

机器的噪声应符合有关噪声限值标准的规定。

12.2 振动

机器工作地点的振动,应采取有效的减振措施。

12.3 局部照明

机器的工作区应根据需要设置局部照明装置,该装置应符合GB/T 5226.1—1996中17.2的规定。

13 安全防护装置

13.1 总的配置原则

机器必须根据其自身的结构特点和操作方式,对工作危险区至少配置一种合适的安全防护装置,防止操作者的手、指或身体其他部位无意地进入工作危险区。但下列情况可以除外:

- 机器作往复运动的工作部件行程小于6mm的;
- 机器配置有专用送料装置的;
- 设置安全防护装置不能减小风险的。

13.2 防护装置

13.2.1 防护装置的种类

防护装置分为固定式防护装置、活动式防护装置、可调式防护装置、联锁防护装置、带防护锁定的联锁防护装置、可控防护装置等。

13.2.2 对防护装置的要求

防护装置应符合 GB/T 15706.2—1995 中 4.2 的规定。

13.3 安全装置

13.3.1 安全装置的种类

安全装置分为双手操纵装置,如双手按钮(或操纵杆),和自动停机装置,如光线式安全装置与感应式安全装置等。

13.3.2 对双手操纵按钮(或操纵杆)的要求

双手操纵按钮(或操纵杆)应符合 10.5.1、10.5.2、10.5.3 的规定。

13.3.3 对光线式安全装置的要求

13.3.3.1 光线式安全装置应具有自检功能,需要时可再配有自保功能。

13.3.3.2 光线式安全装置应具有对非投射光源的抗干扰能力。

13.3.3.3 光线式安全装置的响应时间不得大于 20ms,寿命应大于 10^6 次。

13.3.3.4 投光器与受光器形成的光束,其数应为两个以上,光束间距不应大于 50mm;由若干光束组成的光束平面如安装在距工作危险区 500mm 外时,其光束间距不应大于 70mm。

13.3.3.5 机器所需光束平面高度一般应不小于机器工作部件行程长度(加装模高度调节量)。

13.3.3.6 投光器和受光器在机器上的安装应牢稳,其电子控制部分不得安装在受阳光曝晒和具有 40℃ 以上温度的热源处,并应防止强磁场的干扰。

注: 13.3.3 的规定,感应式安全装置可参照适用。

13.3.4 安全装置距工作危险区的安全距离

双手操纵按钮(或操纵杆),或由若干光束组成的光束平面距工作危险区的距离,应不小于按下式计算所得的安全距离:

$$D=1.6 \times T$$

式中: D ——安全距离, m;

1.6——手的伸进速度, m/s;

T ——手放开按钮(或操纵杆),或手遮挡光束开始至工作部件停止运行的时间, s。

14 阻挡装置

机器专用送料装置周围,如数控冲模回转头压力机、数控激光(或火焰、高压水)切割机送进装置等的周围,一般应设置阻挡装置,以防止人面临危险。

15 安全监督控制装置

机器应根据其自身的结构特点,设置合适的安全监督控制装置,对机器的安全运行状况进行监控。

16 工作平台和梯子、栏杆

16.1 一般要求

当需要在离地面 3m 以上的高度对机器进行操作、维修和保养时,机器上一般应设置平台和梯子。平台的铺板应防滑,边缘至少翘起 100mm,周围应设置栏杆,其高度应不低于 1050mm。梯子的阶梯应防滑。

16.2 设计要求

工作平台和梯子、栏杆的设计应符合 GB 4053.4、GB 4053.1、GB 4053.2、GB 4053.3 的规定。

16.3 平台及梯子的联锁装置

平台入口处或梯子离地面 1m 以上的至少一节上,应设置与机器主传动或工作部件的操纵系统联锁的装置,并设置提醒有人操作的警告标牌。

17 防松、弹簧、夹持与夹紧机构及零部件装卸

17.1 防松

机器上的螺钉、螺母和销钉等紧固件,因其松动,脱落会导致零部件移位、跌落而造成事故时,必须采取可靠的防松措施。

17.2 弹簧

17.2.1 机器上与安全有关的机构中所采用的弹簧,一般应是压簧。若采用拉簧,则必须用两个拉簧代替一个压簧,且每个都能单独起作用。

17.2.2 使用拉簧时,必须使拉簧悬挂孔不能自动从挂钩上滑脱。

17.2.3 因破损能够飞出的弹簧,如制动器制动弹簧,其结构上应能防止弹簧破损后飞出。

17.3 夹持、夹紧机构

采用气压、液压的夹持、夹紧装置,其结构必须保证在气、液失压或中断后仍能可靠地夹持或夹紧。

17.4 零部件装卸

对于较笨重的零部件必须考虑装卸的安全性,如设置起吊孔或柱。

18 安全标志与指示

18.1 一般要求

机器的各种安全与警告指示应在机器的相应部位上作出明显标志。

18.2 操作面板指示

机器操作面板上应有反映机器安全运行、工作状态、故障等有关信息的指示。

18.3 警告性标志

机器及其电气系统存在遗留风险的地方应有警告性标志。警告性标志应符合 GB 2094 和 GB/T 5226.1—1996 中 18.2 的规定。

18.4 安全色

机器工作部件及易对操作者产生碰撞、夹紧、挤压的部位表面上,应按 GB 2893—82 中 2.5 和 GB 6527.2—86 中 2.6 的规定涂以黑色与黄色相间隔的安全色条纹。根据需要亦可只涂成黄色。

18.5 安全指示灯

机器离地面 3mm 以上的顶面或平台的围栏顶端的对角处和高出栏杆的部件的最高点,应设置红色安全指示灯。

18.6 指示信号的颜色

指示信号的颜色含义应符合 GB/T 5226.1—1996 中 10.3.2 的规定。

18.7 标记

机器必须至少具有下列内容的清楚而耐久的标记:

- 型号与基本参数;
- 制造厂的名称和地址;
- 出厂年份和编号。

19 使用说明书

机器必须带有使用说明书。使用说明书应符合 GB/T 15706.2—1995 中 5.5 的规定。
