



中华人民共和国国家标准

GB 25490—2010

木工机床安全 带移动工作台单头开榫机

Safety of woodworking machines—
Single end tenoning machines with sliding table

2010-12-01 发布

2011-10-01 实施

中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局
中国国家标准化管理委员会 发布

目 次

前言 Ⅲ

1 范围 1

2 规范性引用文件 1

3 术语和定义 2

4 危险一览表 3

5 安全要求和/或措施 5

5.1 控制和指令装置 5

5.2 机械危险的防护 7

5.3 非机械危险的防护 13

6 使用信息 14

6.1 警告装置 14

6.2 标志 14

6.3 使用说明书 14

附录 A (资料性附录) 安全工作方法 16

附录 B (资料性附录) 有关安全控制系统的实例 17

附录 C (规范性附录) 噪声测量时机床的工作(运转)条件 20

前 言

本标准第3章、5.3.2.1及附录A、附录B是推荐性的,其余为强制性的。

本标准修改采用欧洲标准 EN 1218-1:1999《木工机床安全 带移动工作台单头开榫机》(英文版)。

本标准与 EN 1218-1:1999 相比,修改内容如下:

——名称的改变;

——一些文字的编辑性修改;

——增加了机床空运转噪声声压级限值;

——删除了 EN 标准的附录 B 和附录 ZA,将 EN 标准的附录 C 改为本标准的附录 B;

——增加了附录 C。

——对 EN 引用的其他 ISO 标准或 EN 标准,有被采用为我国标准的用我国标准代替对应的 ISO 标准或 EN 标准;未被采用为我国标准的直接采用 ISO 标准或 EN 标准。

本标准的附录 C 为规范性附录,附录 A、附录 B 为资料性附录。

本标准由中国机械工业联合会提出。

本标准由全国木工机床与刀具标准化技术委员会(SAC/TC 84)归口。

本标准起草单位:福州木工机床研究所、山东工友集团股份有限公司。

本标准起草人:肖晓晖、宋志敏。

木工机床安全

带移动工作台单头开榫机

1 范围

本标准规定了在带移动工作台单头开榫机(以下简称机床)上去除危险和限制风险的要求和/或措施。

本标准适用于切削实木、刨花板、纤维板、胶合板和有塑料贴面或贴边材料的机床。

本标准包括与该机床有关的所有危险,详见第4章。

本标准不适用下列机床:

- a) 仅用圆锯开榫;
- b) 任一刀轴的设计转速超过 6 000 r/min;
- c) 移动工作台进给的平均直线速度超过 $25 \pm 5\%$ m/min;
- d) 用于开榫的联合机(见 EN 940:1997);
- e) 垂直铣刀轴上装有开榫装置(见 GB 20007—2005)。

注:由链进给的单头或双头开榫机见 EN 1218-2,仅由圆锯开榫的机床见 EN 1218-3。

2 规范性引用文件

下列文件中的条款通过本标准的引用而成为本标准的条款。凡是注日期的引用文件,其随后所有的修改单(不包括勘误的内容)或修订版均不适用于本标准,然而,鼓励根据本标准达成协议的各方研究是否可使用这些文件的最新版本。凡是不注日期的引用文件,其最新版本适用于本标准。

GB/T 3767—1996 声学 声压法测定噪声源声功率级 反射面上方近似自由场的工程法 (eqv ISO 3744:1994)

GB/T 3768—1996 声学 声压法测定噪声源功率级 反射面上方采用包络测量表面的简易法 (eqv ISO 3746:1995)

GB 4208—2008 外壳防护等级(IP代码)(IEC 60529:2001,IDT)

GB/T 5013.1—2008 额定电压 450/750 V 及以下橡皮绝缘电缆 第1部分:一般要求(IEC 60245-1:2003,IDT)

GB/T 5023.1—2008 额定电压 450/750 V 及以下聚氯乙烯绝缘电缆 第1部分:一般要求(IEC 60227-1:2007,IDT)

GB 5226.1—2008 机械电气安全 机械电气设备 第1部分:通用技术条件(IEC 60204-1:2005, IDT)

GB/T 6881.2—2002 声学 声压法测定噪声源声功率级 混响场中小型可移动声源工程法 第1部分:硬壁测试室比较法(ISO 3743-1:1994, IDT)

GB/T 6881.3—2003 声学 声压法测定噪声源声功率级 混响场中小型可移动声源工程法 第2部分:专用混响测试室法(ISO 3743-2:1994, IDT)

GB/T 8196—2003 机械安全 防护装置 固定式和活动式防护装置设计与制造一般要求(ISO 14120:2002,MOD)

GB 12265.1—1997 机械安全 防止上肢触及危险区的安全距离(eqv EN 294:1992)

GB 12265.3—1997 机械安全 避免人体各部位挤压的最小间距(eqv EN 349:1993)

GB 25490—2010

GB 12557—2010 木工机床 安全通则

GB 14048.4—2003 低压开关设备和控制设备 机电式接触器和电动机起动器(IEC 60947-4-1:2000,IDT)

GB 14048.5—2008 低压开关设备和控制设备 第5-1部分:控制电路电器和开关元件 机电式控制电路电器(IEC 60947-5-1:2003,MOD)

GB/T 14574—2000 声学 机器和设备噪声发射值的标示和验证(eqv ISO 4871:1996)

GB/T 15706.1—2007 机械安全 基本概念与设计通则 第1部分:基本术语和方法(ISO 12100-1:2003,IDT)

GB/T 15706.2—2007 机械安全 基本概念与设计通则 第2部分:技术原则(ISO 12100-2:2003,IDT)

GB 16754—2008 机械安全 急停 设计原则(ISO 13850:2006,IDT)

GB/T 17248.3—1999 声学 机器和设备发射的噪声 工作位置和其他指定位置发射声压级的测量 现场简易法(eqv ISO 11202:1995)

GB/T 17248.5—1999 声学 机器和设备发射的噪声 工作位置和其他指定位置发射声压级的测量 环境修正法(eqv ISO 11204:1995)

GB/T 18831—2002 机械安全 带防护装置的联锁装置 设计和选择原则(ISO 14119:1998,MOD)

GB 18955—2003 木工刀具安全 铣刀、圆锯片(EN 847-1:1997,MOD)

GB 20007—2005 木工机床安全 单轴铣床

JB/T 3105—1992 木工单头直榫开榫机 精度

ISO 3745:2003 声学 声压法测定噪声源声功率级 消声室和半消声室的精密法

ISO/TR 11688-1:1995 声学 低噪声机械与设备的推荐设计方法 第1部分:计划

EN 940:1997 木工机床安全 联合机

EN 982:1996 机械安全 对流体系统及其部件的安全要求 液压装置

EN 983:1996 机械安全 对流体系统及其部件的安全要求 气动装置

EN 1218-2:2004 木工机床安全 开榫机 第2部分:链进给双端开榫机

EN 1218-3:2002 木工机床安全 开榫机 第3部分:建筑木材用手动进给带移动工作台开榫机

3 术语和定义

以下术语和定义适用于本标准。

3.1

带移动工作台的单头开榫机 **single end tenoning machines with sliding table**

在一个加工周期中,在工件的一端进行开榫的机床。榫头是由安装在至少一根主轴上的铣刀和圆锯片切削而成。

3.2

榫头 **tenon**

工件的一端切削形成的凸起或凹槽,以便于工件的接合,也包括成形榫头。

3.3

手动进给 **hand feed**

GB 12557—2010 中 3.4

3.4

机械进给 **integrated feed**

GB 12557—2010 中 3.6

3.5

抛射 ejection

GB 12557—2010 中 3.12。

3.6

起动时间 run-up time

见 GB 12557—2010 中 3.15。

3.7

惯性运动时间 run-down time

见 GB 12557—2010 中 3.16。

3.8

机械致动机构 machine actuator

用以使机械产生运动的动力机构。

3.9

保证书 confirmation

见 GB 12557—2010 中 3.17。

4 危险一览表

危险一览表(见表 2)涉及了本机床的所有危险：

——对于重要的危险,通过规定安全要求和/或措施,或者通过指示恰当的 B 类标准；

——对于不重要的危险,例如一般的、从属的或者次要的危险通过指示恰当的 A 类标准,特别是 GB/T 15706.1~15706.2。

这些危险是通过 GB/T 15706.1—2007 第 4 章提出的。

表 1 危险一览表

序号	危 险	符合本标准的条文
1	机械危险,如由机器部件或工件的下列要素引起的: 形状; 相对位置; 质量和稳定性(各元件的位能); 质量和速度(各元件的动能); 机械强度不足; 由以下原因引起的位能积累: 弹性元件(弹簧),或压力下的液体或气体,或真空。	
1.1	挤压危险	5.2.1,5.2.7,5.2.8
1.2	剪切危险	5.2.7,5.2.8
1.3	切割或切断危险	5.2.2,5.2.3,5.2.7,5.2.8
1.4	缠绕危险	5.2.3,5.2.4,5.2.6,5.2.7
1.5	引入或卷入危险	5.2.7,5.2.8
1.6	冲击危险	5.2.7
1.7	刺伤或扎伤危险	不适合
1.8	摩擦或磨损危险	不适合
1.9	高压流体喷射危险	5.3.7,5.3.8
1.10	(机械或被加工的材料/工件)部件抛射危险	5.2.2,5.2.3,5.2.5,5.2.6,5.2.8
1.11	(机械或机械零件)不稳定	5.2.1
1.12	与机械有关的滑倒、倾倒、跌倒危险	不适合

表 1 (续)

序号	危 险	符合本标准的条文
2	电气危险,例如由以下各因素引起:	
2.1	电接触(直接或间接)	5.3.4,5.3.15
2.2	静电现象	不适合
2.3	热辐射或其他现象,如熔化粒子的喷射、短路、化学效应、过载等	不适合
2.4	电气设备外部影响	5.1.1,5.3.4,5.3.12
3	热危险导致	
3.1	通过人们可接触的火焰或爆炸及热源辐射的烧伤和烫伤	不适合
3.2	由于热或冷的工作环境对健康的影响	不适合
4	由噪声产生的危险导致:	
4.1	听力损失(耳聋),其他生理障碍(例如失去平衡,失去知觉)	5.3.2
4.2	干扰语言通讯、听觉信号等	5.3.2
5	由振动产生的危险	不适合
6	由辐射等产生的危险(如离子辐射源)	不适合
7	由机械加工时、使用的或排出的材料和物质产生的危险,例如:	
7.1	由于接触吸入有害的液体、气体、烟雾和灰尘导致的危险	5.3.3
7.2	火或爆炸危险	5.3.1
7.3	生物和微生物(病毒或细菌)危险	不适合
8	在设计中忽略人类工效学产生的危险(机械与人的特征和能否匹配), 例如:	
8.1	不利于健康的姿态或过分用力	5.1.2
8.2	不适当的考虑人的手臂或脚/腿构造	没有意义
8.3	忽略了使用个人防护装备	6.3
8.4	不适当的工作面照明	没有意义
8.5	精神过分紧张或准备不足等	不适合
8.6	人的差错	6.3
9	各种危险的组合	5.1.7
10	由于能源失效、机械零件损坏或其他功能故障产生的危险,例如:	
10.1	能源故障(能量和/或控制电路)	5.1.10
10.2	机械零件或流体意外抛射	5.2.5,5.3.15
10.3	控制系统的失效、失灵(意外起动、意外过流)	5.1.11
10.4	装配错误	6.3
10.5	机械翻倒、意外失去稳定性	5.2.1
11	由于安全措施错误的或不正确的定位产生的危险,例如:	
11.1	各类防护装置	5.2.7
11.2	各类安全有关的(防护)装置	5.1.1,5.2.7
11.3	起动和停机装置	5.1.2,5.1.3,5.1.4
11.4	安全信号和信号装置	6.1,6.2
11.5	各类信息和报警装置	6.1,6.2,6.3
11.6	能源切断装置	5.3.15
11.7	急停装置	5.1.5
11.8	工件的进给/取出装置	5.2.5
11.9	安全调整和或维修的主要设备和附件	5.3.16
11.10	气体等的排送设备	5.3.3

5 安全要求和/或措施

机床的安全除应符合本标准的规定外,还应符合 GB 12557、GB/T 15706.1~15706.2 的规定。

通过设计降低风险的有关指示按 GB/T 15706.2—2007 第 4 章。

5.1 控制和指令装置

5.1.1 控制系统的安全性和可靠性

对本标准而言,有关安全控制系统包括从最初的手动操纵器或位置传感器到最终的机械致动机构或部件(例如电机)的输入端,例如电动机。

机床的有关安全控制系统如下:

- 起动(见 5.1.3);
- 正常停止(见 5.1.4);
- 紧急停止(见 5.1.5);
- 联锁(见 5.2.7);
- 带防护锁定装置的联锁(见 5.2.7);
- 触发装置(见 5.2.7);
- 在下列情况下移动工作台运动时防护装置的开启和关闭(见 5.2.7):
 - a) 在动力源出现故障情况下,保证工件处于夹紧状态(见 5.2.8),和
 - b) 在机械进给机床上,在工件没有夹紧的情况下,应防止工作台的运动;
- 主轴的定位(见 5.2.3)
- 残余压力的释放(见 5.3.15);
- 在动力源故障情况下,防止意外起动(GB/T 15706.2—2007 中 4.11.5);
- 模式选择(见 5.1.7);
- 停止进给(见 5.1.6);
- 制动系统的引发(见 5.2.4)。

这些控制系统至少应采用“经验证”的元器件和“经验证”的原则予以设计和制造。

本标准中“经验证”的元件和原则是指:

- a) 电气元器件应符合相应国家标准、行业标准的规定,包括下列元器件:
 - 强制切断的控制开关(用于联锁的防护装置中作为机械操作的位置传感器)和用于辅助电路中的继电器应符合 GB 14048.5 的规定;
 - 用于主电路上的电气机械式接触器和电动机起动器应符合 GB 14048.4 的规定;
 - 橡胶绝缘电缆应符合 GB 5013.1 的规定;
 - 通过固定(例如安装在机床床身内部)以防止机械损坏的聚氯乙烯电缆应符合 GB 5023.1 的规定。
- b) 在电路原则方面,应符合 GB 5226.1—2008 中 9.4.2.1 规定的前四种措施,电路应硬接线。若有关安全控制系统中采用电子元器件,则应符合 GB 5226.1—2008 中 9.4.2.2 的要求。
- c) 机械的零部件应符合 GB/T 15706.2—2007 中 4.5 的规定。
- d) 防护装置用机械操作的位置传感器如采用强制作用的模式,它的安排和连接以及凸轮设计和安装应符合 GB/T 18831—2002 中 5.2.2 和 5.3 的规定。
- e) 带防护锁的联锁装置应符合 5.2.7.1 的要求。
- f) 气动和液压元器件及系统应分别符合 EN 983:1996 和 EN 982:1996 的规定。

检验方法:检验相应图样(包括电路图)并在机床上进行检验;应提供元器件制造者出具的所有元器件符合相应标准的保证书。

5.1.2 操纵器的位置

用于起动刀轴的、机械进给装置上用于起动进给的、正常停止和模式选择的主要操纵器,应安装在上料位置。

急停装置的位置见 5.1.5。

当主轴通电后应有指示,例如:通过指示灯。指示标志应靠近起动开关,和启动按钮连成一体,或提供双位置开关。

检验方法:检查相应图样(包括电路图);在机床上作功能试验。

5.1.3 起动

见 GB 5226.1—2008 中 9.2.5.2。

对本标准而言,“安全防护装置就位并起作用”是由 5.2.7.1 中联锁装置的安排而实现的。

而“运转”是指刀具主轴的旋转和/或机动调整,和/或移动工作台的机动进给(如果提供)。

对于人工上料的机械进给机床,工作周期的开始不应由工件引发或自动引发。

应能独立起动每一刀轴电机。

主轴的轴承若为外置轴承,则应在安装完成后,才能起动该主轴。

检验方法:检查相应图样(包括电路图);在机床上作功能试验。

5.1.4 正常停止

机床上应装有一个正常停止操纵器,它能停止所有的机床致动机构。

对于机械进给机床,当移动工作台回到上料位置时,停止操纵器应能使机床完全停止。

正常停止操纵器应能独立停止每一刀轴电机。

当机床装有一机械进给装置和/或电气制动器和/或机动夹紧装置时,正常停止的顺序应:

- 停止进给(如果提供动力驱动);
- 切断到刀轴电机的动力;
- 引发制动器;
- 锯轴回到起始位置(如果适用);
- 切断制动器的动力,若采用电气的制动器,则在主轴停止转动后再切断制动器的动力(例如通过一个时间继电器);
- 切断机动夹紧装置的动力(如果提供)。

停止顺序应通过相应的控制电路来实现。若采用时间继电器,则延时至少等于最小的制动时间。时间继电器应是固定的或其延时调整装置是密封的。

正常停止顺序不适用非切削区的刀轴,但可以用于制动(见 5.1.6)。

机床上若装有一个机械式制动器,则正常停止控制系统应按 GB 5226.1—2008 中 9.2.2 的 0 类。

机床上若装有一个电气制动器和/或机动的夹紧装置,则正常停止控制系统应按 GB/T 5226.1—2008 中 9.2.2 的 1 类。

若机床装有程序控制,正常停止控制系统则应符合 GB 5226.1—2008 中 9.2.2 的 2 类,这时只对电子设备提供动力。

在手动进给机床上,如果急停按钮至少满足了上述要求,也可以看作满足了正常停止的要求。

检验方法:检查相应图样和电路图,在机床上作功能试验。

5.1.5 紧急停止

对机械进给机床,急停操纵器应安装在机床的上料(和下料)位置,放在操作者在操作位可见并能触及的位置。

若机床装有一个机械式制动器,则急停控制系统应按 GB 5226.1—2008 中 9.2.5.4 的 0 类和 GB 16754—2008 中 4.1.5 的 0 类。

若机床装有一个电气式制动器和/或一个工件机动夹紧装置,则急停控制系统应按 GB 5226.1—

2008 中 9.2.5.4 的 1 类和 GB 16754—2008 中 4.1.5 的 1 类。

在手动进给机床上,急停操纵器应安装在移动工作台处于任一位置时,操作者能触及的位置。

紧急停止顺序应按 5.1.4 的要求。

检验方法:检查机床相应图样(包括电路图),在机床上作功能试验。

5.1.6 机械进给

当所有主轴都旋转,或不旋转的主轴退至非切削区,且满足 5.2.8 的要求时,进给才能开启。

检验方法:检查相应图样(包括电路图),在机床上作功能试验。

5.1.7 模式选择

若一个机动操作的防护装置因维修(包括换刀)需打开时,应提供一个模式选择开关。模式选择开关应满足下列要求:

- a) 切断到刀轴电机的动力后,防护装置才能打开;
- b) 关闭防护装置,才能驱动刀轴;
- c) 切断到进给的动力;
- d) 释放制动器;
- e) 切断到主轴定位装置的动力。

若模式选择开关允许给主轴定位提供动力,则应符合 a)~d) 的要求,但应保持动力以供主轴定位。

仅仅启动模式选择开关不应引发任何运动。

检验方法:检查相应图样(包括电路图),在机床上作功能试验。

5.1.8 转速改变

当机床装有刀轴无级变速装置(例如变频器),则刀轴实际转速的偏差不能超过最高转速的 10%。实际速度或输出频率可通过一个比较器来调整。

检验方法:检查相应图样(包括电路图),零部件制造者的保证书和证明。

5.1.9 双倍指令控制

当机床上装有二个启动操纵器,则应符合 GB/T 15706.2—2007 中 4.11.8e) 的规定。

检验方法:检查相应图样(包括电路图),在机床上作功能试验。

5.1.10 动力源故障

电驱动的机床应对电源中断随后复原后的重新起动按 GB 5226.1—2008 中 7.5 的第 1 段和第 3 段进行防护。

装有工件机动夹紧装置的机床,应在动力源故障情况下,保持气源的气压,例如通过使用一单向阀来防护。

检验方法:检查相应图样(包括电路图),在机床上作相应功能试验。

5.1.11 控制电路失效

见 5.1.1。

5.2 机械危险的防护

5.2.1 稳定性

机床上应有将其固定在地面或其他稳定的结构上的措施,例如在机床底座有孔。

检验方法:检查相应图样,在机床上作检验。

5.2.2 运转中的断裂危险

刀具防护装置应用下列材料制造:

- a) 钢——抗拉强度大于等于 350 N/mm²,壁厚大于等于 2 mm;
- b) 轻合金——性能按表 2;
- c) 聚碳酸酯——壁厚大于等于 3 mm;或其他塑性材料,其抗冲击强度大于等于 3 mm 厚的聚碳酸酯抗冲击强度;

d) 铸铁——抗拉强度大于等于 200 N/mm²,壁厚大于等于 5 mm。

表 2 轻合金刀具防护装置材料特性

抗拉强度下限/ (N/mm ²)	最小壁厚/ mm
180	5
240	4
300	3

对于机械进给机床,所有在加工位置刀轴的动力调整只能是在移动工作台处于上料位置时进行。在刀轴动力调整时,应避免刀轴与机床的各部分接触,例如通过一个手动调节的机械抑制装置(见 GB 15706.1—2007 中 3.26)。

动力调整不包括切削中受到控制的运动(见 5.1.6,5.2.3.4,5.2.3.7 和 6.3)。

检验方法:检查相应图样,在机床上作检验,检查材料制造者提供的抗拉强度的保证书。

5.2.3 刀具和刀夹的结构

刀具除应符合 GB 18955—2003 中 6.3 的规定外,还应符合下列规定,并建议采用附录 A 的要求。

5.2.3.1 几何特性

所有刀轴的径向圆跳动和端面圆跳动应符合 JB/T 3105—1992 的要求。

刀轴上安装刀具部分的直径公差为 g6。

检验方法:检查相应图样,在机床作检测。

5.2.3.2 强度

刀轴的抗拉强度应大于等于 580 N/mm²。

检验方法:检查相应图样和钢制造者的保证书。

5.2.3.3 刀轴和刀的尺寸

刀轴的动平衡要求见 GB 18955—2003 中 6.2.4 的要求,对给定直径的主轴,其最大长度、最大转速、最大质量以及可用刀具的尺寸,制造商应能保证设计余量。

检验方法:通过计算或其他方法,例如:试验等。

5.2.3.4 刀轴部件的锁紧

可调的主轴部分,加工前应在调好的位置上可靠锁紧,例如可以通过下列方法:

- a) 在手动调节装置的场合,由一保险装置来保持;
- b) 在电机驱动调节的场合,由制动器或自锁转换器(例如一个齿轮齿条副)来保持;
- c) 在气动驱动调节的场合,由一直接联结到气缸上的单向阀来保持;
- d) 在 NC 控制调节的场合,由控制电路来保持。

检验方法:检查相应图样(包括电路图),在机床上进行相应功能试验。

5.2.3.5 主轴的锁紧

若换刀时必需锁定主轴,则应提供主轴锁定装置。可采用双头扳手,也可由操作者在主轴内插入锁定棒。

当采用棒锁定时,该棒的最小直径为 8 mm,并应采用抗拉强度大于等于 350 N/mm² 的钢制造。

当主轴电机意外接通时,该锁定棒应能防止主轴旋转。

检验方法:检查相应图样(包括电路图),测量、检查和锁定棒制造者的保证书,并在机床上进行相应功能试验。此外还可通过下列试验:当锁紧装置起作用时,启动主轴电机,主轴仍能保持静止。

5.2.3.6 主轴隔套

主轴隔套的内径公差为 H8。

其夹紧表面间的平行度及孔的径向圆跳动不超过 0.02 mm。

主轴隔套应用抗拉强度大于等于 580 N/mm², 厚度不低于 9.5 mm 的钢制造。

(或平装锯片时为一个法兰盘)和钢制造者的保证书。

5.2.3.7 刀具的紧固装置

5.2.3.7.1 锯片的锁紧

用于横截的锯轴应提供二个锯片法兰盘(或平装锯片时为一个法兰盘)。

两个法兰盘(或平装锯片时为一个法兰盘)的直径至少为 $\frac{D}{6}$ (式中, D 为锯片最大设计直径)。

对于除平装锯片外,其余锯片所用法兰盘外部的夹紧表面应平直,宽度至少为 5 mm,并向中心中凹,两法兰盘外径差不大于 1 mm

锯片与固定在锯轴上的后法兰盘之间,或是前法兰盘与锯轴之间应采用强制联接,例如用键联结。

检验方法:检查相应图样,检查并作相应测量。

5.2.3.7.2 铣刀的锁紧

铣刀轴应安装下列刀具紧固装置之一:

- a) 一个锁紧螺母或一个主轴螺杆与分离/整体主轴隔套(锁紧隔套),此结构能保证主轴隔套与主轴之间实现强制联接;
- b) 一个锁紧螺母或一个主轴螺杆与一个主轴,此结构能保证刀具与主轴之间实现强制联接。

当装有液压式刀具紧固装置时,应安装能防止当液压系统失效时刀具产生轴向运动的装置。

检验方法:检查相应图样(包括电路图),测量并在机床上进行相应功能试验。

5.2.4 制动

5.2.4.1 一般要求

每一刀轴都应配备一自动制动器。

制动时间应符合下列规定:

——小于等于 10 s;

——起动时间超过 10 s 的机床,应小于起动时间,但不得超过 30 s

检验方法:惯性运转时间,起动时间和制动时间的确定方法详见以下试验。

5.2.4.2 试验条件

按 GB 12557—2010 中 5.3.4.2

5.2.4.3 试验

5.2.4.3.1 起动时间

按 GB 12557—2010 中 5.3.4.3.2

5.2.4.3.2 制动时间

按下列方法测量制动时间:

- a) 起动机床,机床在额定转速下空运转 1 min;
- b) 切断主轴驱动电机的动力,测量制动时间;
- c) 使主轴停止 1 min;
- d) 重新起动主轴并空运转 1 min;
- e) 重复步骤 b)~d)的试验 9 次。

10 次测量的平均值为机床主轴的制动时间。

5.2.4.3.3 制动器释放

为了能用手转动主轴和调整刀具,而装有一个操纵器来释放主轴制动器,只有当主轴停止转动时才能释放制动器(例如通过致动操纵器和制动器释放之间的延时来实现)。

5.2.5 将抛射的可能性和影响降低到最小的装置

见 5.2.8。

例如通过挡板、推棒等,把切下物从锯片处移开,以防止其进入并接触下面的刀体而从机床上抛射出去。

手动进给的机床不应设计成同向切削(顺切削)。

检验方法:检查相应图样(包括电路图),在机床上进行相应功能试验。

5.2.6 工件的支承与导向装置

机床在移动工作台(加工中工件置于其上),应装有一导向装置,在加工中工件靠在导向装置上,若导向装置的导向部分可调,且有可能接触刀具,则这部分应由轻合金、塑料、木头或木质材料制造。

机械进给的机床应提供断屑器(防碎片装置),对于手动进给的机床应采用固定的断屑器,例如导向板开孔。所有断屑器可能接触到刀体的部分应由硬木、刨花板、纤维板、胶合板或塑料等材料制造(见 6.3)。

检验方法:检查相应图样,在机床上作检验。

5.2.7 进入运动零部件的防护

各种类型的防护装置和安全装置的定义和要求见 GB/T 15706.1—2007 中 3.25、GB/T 15706.2 GB 12265.1—1997、GB/T 8196、GB/T 18831 GB 12265.1—1997 按年龄 14 岁以上的要求。

移动工作台或移动元件与机床固定部分不应有冲击危险和剪切危险。

检验方法:检查相应图样(包括电路图),在机床上进行相应功能试验。

5.2.7.1 手动进给机床的刀具防护

手动进给机床上应按下列方法防止接触刀具:

- a) 固定式防护装置和带联锁的活动式防护装置的结合体,与工件及相应的可调式防护装置一起完全地封闭刀体,以防止接触刀具(见图 1)。
- b) 同 a)一样,但该装置只能局部地封闭刀体(见图 2),则应按 GB 12265.1、GB 12265.3 的要求补充设计措施,以防止接触刀具。
- c) 通过动力操作式防护装置或自关闭式防护装置,来防止接触刀具,移动工作台在加工和回程时除外(见图 3)。这些防护装置的打开或关闭应由活动的机构来引发和控制,此外,应在移动工作台上安装阻挡装置。在工作台的全行程上,该装置应能防止从水平方向(与装置垂直)接触外露的刀体。固定在移动工作台上的阻挡装置没有辅助工具不能被移动。
- d) a)和 c)的联合。

此外,防护装置需要时能被部分地打开或移去,例如在换刀、安装、调整、清洗、切下物的移去等情况下,这些部分应采用带防护锁的联锁式活动式防护装置。

带或不带防护锁的联锁装置应符合 GB/T 18831 的规定。尤其对于最大惯性运转时间小于等于 10 s 的机床,其防护装置至少采用 GB/T 18831—2002 附录 N 中带手动操作延时装置的带防护锁定的联锁装置。

对于惯性运转时间大于 10 s,至少应采用一个位置探测器及时间延时解锁来实现。

模式选择应符合 5.1.7 的规定。

检验方法:检查相应图样(包括电路图),进行测量和检验,在机床上作功能试验。

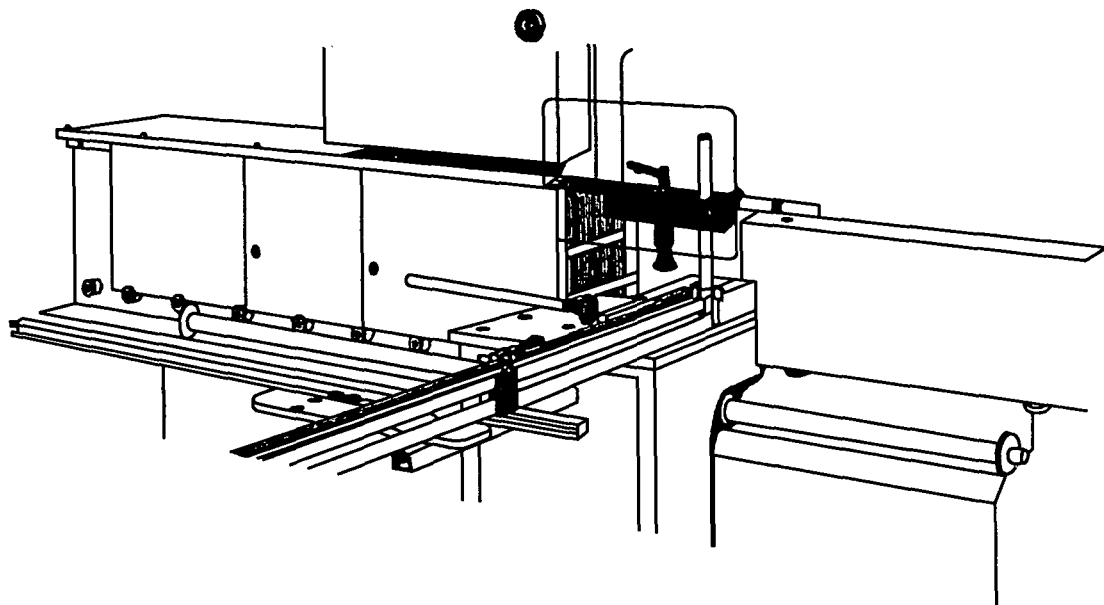


图 1 防护装置的实例——全封闭式防护

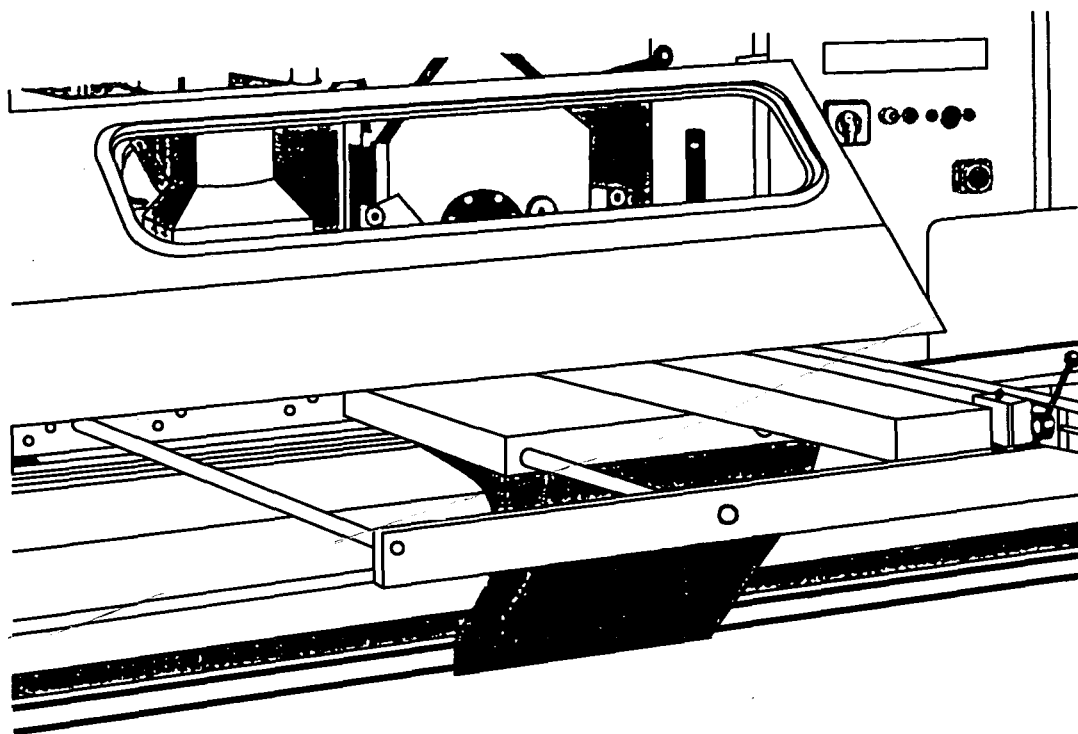
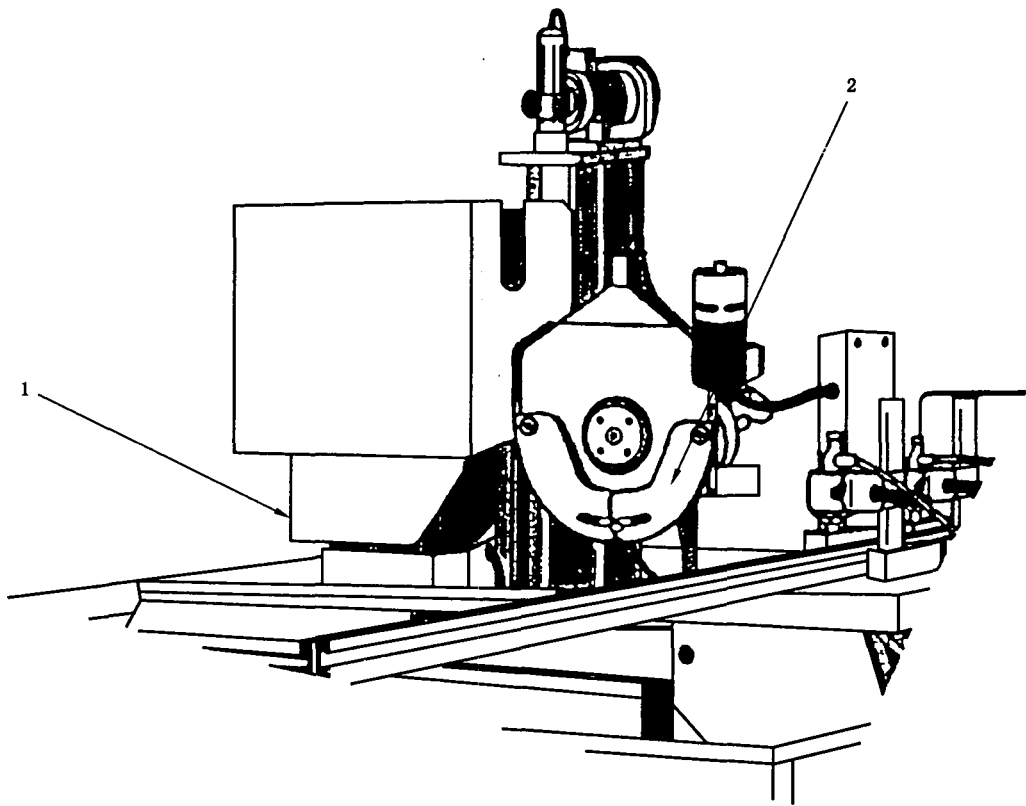


图 2 防护装置的实例——局部封闭式防护



1——铣刀的动力操作式防护装置；
2——铣刀的动力操作式防护装置。

图 3 防护装置的实例——动力操作式防护装置

5.2.7.2 机械进给机床上的防护

刀具应按 5.2.7.1 的要求进行防护。

若移动工作台运动在两个方向上的平均速度为(20~25)m/min 之间,应安装触发装置。该装置有一传感器可覆盖工作台的全宽度(不包括导向板),离地高度为(800~1 000)mm。操作者可站立在移动工作台运动方向上的行程内操作。操作时,该装置能使工作台在 50 mm 行程内停止。

检验方法:检查相应图样(包括电路图),进行测量和检验,在机床上作功能试验。

5.2.7.3 传动的防护

刀轴传动机构和机械进给传动机构等应由一固定式防护装置来防护。维修和调节时需进入传动机构,则入口应通过一个联锁的活动式防护装置来防护。打开防护装置如能接触刀具,则该防护装置应带防护锁定装置。

检验方法:检查相应图样(包括电路图),在机床上作功能试验。

5.2.8 夹紧装置

所有机床都应有工件夹紧装置。

移动工作台应便于安装一个或多个侧边夹紧装置,以防止在切削中工件的转动。

在机械进给机床上,夹紧系统设计成机动夹紧,以保证在动力源发生故障的情况下,工件还要保持夹紧状态直到主轴停止运转。

夹紧系统只有满足下列要求移动工作台才能运动:

应提供气动夹紧或液压夹紧,且气缸或液压缸不要使用至最大行程。

在采用机动夹紧的场合,应防止挤压危险,例如:

- a) 用两步夹紧,首先在 1 s 内施加不超过 50×10^3 Pa 的压力,随后施加全部压力;

- b) 通过手动调整装置,将夹紧装置与工件的间隙减少到不大于 6 mm 和气缸行程不大于 10 mm;
- c) 将夹紧关闭速度不大于 10 mm/s;
- d) 通过固定在夹紧装置上的防护装置来防护,工件与防护装置的间隙应不大于 6 mm。夹紧装置延伸到防护装置外的最大值不应超过 6 mm

机械夹紧装置应能便于释放。

检验方法:检查相应图样(包括电路图),在机床上作功能试验。

5.3 非机械危险的防护

5.3.1 火和爆炸

为了避免和最大限度地减小火和爆炸危险,应满足 5.3.3 和 5.3.4 的要求。

5.3.2 噪声

5.3.2.1 设计阶段的降噪

设计机床时,应考虑 GB 12557—2010 的附录 B 和 ISO/TR 11688-1:1995 中在噪声源方面控制噪声的信息和技术测量。

5.3.2.2 噪声测量

5.3.2.2.1 空载噪声声压级限值及测量

机床在空运转条件下,测定出的机床噪声最大声压级不得超过 GB 12557—2010 中表 5 的规定。

测量噪声时的机床工作(运转)条件按附录 C 的规定。

测量方法按 GB 12557—2000 中 5.4.2.2.2 的规定。但环境修正系数 K_{2A} 或局部环境修正系数 K_{3A} 应小于等于 4 dB(A)。

局部环境修正系数 K_{3A} 应按 GB/T 17248.5—1999 附录 A 中的 A.2 计算。

5.3.2.2.2 噪声声功率级的测定

在本标准实施二年之内,应进行机床噪声声功率级的测定。测出的机床噪声声功率级连同工作(运转)条件及测定方法记入机床的使用说明书。

测定方法按 GB 12557—2010 中 5.4.2.2.2 和附录 C 的规定。传声器的位置应为 9 个,按附录 C。

5.3.2.3 噪声声明

见 6.3 中 n)。

5.3.3 木屑、粉尘和有害气体的排放

5.3.3.1 控制措施

应采取措施从机床中吸出粉尘和木屑。在机床上设置有吸尘管接头以便机床与吸尘系统相连接。

注:为了保证木屑和粉尘从其原始点被输送到收集系统,建议吸尘罩、导管、挡板的结构应满足抽出的气体在导管中的速度为 20 m/s(对于含水率小于等于 18% 的木屑)和 28 m/s(对于含水率大于 18% 的木屑)。

检验方法:检查相应图样,在机床上作检验。

5.3.4 电气设备

应符合 GB 5226.1 的要求。尤其是电击防护应按 GB 5226.1—2008 第 6 章的规定,短路保护和过载保护应按 GB 5226.1—2008 第 7 章的规定。保护接地应按 GB 5226.1—2008 第 8 章的规定。控制装置的外壳和电动机等的防护等级应达到 GB 4208—2008 中 IP54

检验方法:检查相应图样(包括电路图),制造者的保证书,在机床上作检查及按 GB 5226.1 作相应检验。

5.3.5 人类工效学和安全搬运的要求

机床人类工效学和安全搬运的要求应符合 GB 12557—2010 中 5.4.5 和 5.1.2 的规定。

5.3.6 照明

不适合。

5.3.7 气动装置

按 GB/T 15706.2—2007 中 4.10 和 EN 983:1996 规定。

5.3.8 液压装置

按 GB/T 15706.2—2007 中 4.10 和 EN 982:1996 规定。

5.3.9 热危险

不适合。

5.3.10 危险材料

不适合。

5.3.11 振动

不适合。

5.3.12 激光

不适合。

5.3.13 静电

不适合。

5.3.14 装配错误

不适合。

5.3.15 能量输送的切断

见 GB/T 15706.2—2007 中 4.10 和 5.5.4

电源的切断开关应按 GB 5226.1—2008 中 5.3.2 除型式 d 外的规定。

若机床上装有直流电的制动器,则总开关应带有一个锁定装置,只有当锁定装置手动脱开后总开关才能切断。

气动系统应安装合适的切断装置,例如一个阀门。该装置应能将其锁定在断开位置,例如加一把锁。

但当气动系统只用于夹紧工件,则应采用一个快速作用的离合器来切断气动源。该离合器可不带锁定措施。

装有一个液压装置的机床,应采用电的切断开关切断。当能量储存在储存器或管道时,应提供释放残余压力的措施,例如采用一个阀。残余能量的释放不应通过任何管道或管接头的切断来实现。

检验方法:检查相应图样(包括电路图);在机床上作功能试验。

5.3.16 维修

机床维修方面的有关要求按 GB 12557—2010 第 6 章的规定。

应提供 GB/T 15706.2—2007 中 6.5.1e) 中的维修信息。

检验方法:检查相应图样,使用说明书,在机床上作功能试验。

6 使用信息

6.1 警告装置

不适合。

6.2 标志

按 GB 12557—2010 中 6.2 的规定。

刀具的标志按 GB 18955—2003 中 7.1 的规定。

若机床装有气源,则应在该电源切断总开关的附近设置一个的警告标牌,在上面写着:气源未切断。

转速改变装置或进入皮带传动机构的门附近有一指示,该指示应标明在每一位置的转速或皮带轮直径。

检验方法:检查相应图样;在机床上的检查。

6.3 使用说明书

按 GB 12557—2010 中 6.3 的规定,此外至少应包括下列内容:

- a) 遗留风险的警告；
- b) 推荐的安全工作方法(参见附录 A)；
- c) 5.3.16 要求的信息；
- d) 用于该机床的刀具的范围、型式、尺寸等；
- e) 推荐的工件最大长度、宽度和厚度；
- f) 警告：只能选用符合 GB 18955 制造的刀具；
- g) 应能确保残余能量的安全释放的措施；
- h) 不能使用用高速钢制造的圆锯片；
- i) 满足使机床安全地固定在地面上的要求；
- j) 有关如何避免刀具和机床的其他零部件发生接触的信息；
- k) 安全和维护需求包括要检验的设备清单、检验的频次、检验方法的信息，应至少包括如下：
 - 急停——功能试验时检验，两周一次；
 - 联锁防护装置——依次打开每一防护装置使机床停止，验证每一防护装置在打开状态下不能起动机床，两周一次；
 - 触发装置——功能试验时检验，两周一次；
 - 制动器——功能试验时检查是否在规定制动时间内制动，两周一次；
- l) 给定的接地措施的安装说明，尤其是与吸尘设备连接的安装说明；
- m) 安装到机床上吸尘装置的下列有关信息：
 - 风量 m^3/h ；
 - 各连接管的压降(建议提供)，Pa；
 - 吸尘管中建议的空气速度， m/s ；
 - 各吸尘管接头的断面尺寸和结构细节(建议提供)。
- n) 按 5.3.2.2 给定的方法测定气动力噪声的声明(按 GB 12557—2010 中 6.3 的要求)。噪声声明应附有所采用时的测量方法和检验时机床工作(运转)条件的说明，及相应的不确定度数值(用双数字声明的形式，其定义在 GB/T 14574 中)，不确定度 K 的数值规定如下：
 - 4dB 当使用 GB/T 3768 和 GB/T 17248.3 时；
 - 2dB 当使用 GB/T 3767、GB/T 6881.2、GB/T 6881.3 时；
 - 1dB 当使用 ISO3745:2003 时。
 举例如下：

噪声声功率级 $L_{\text{WA}} = 93 \text{ dB}$ (测量值)

不确定度 $K = 4 \text{ dB}$

测量方法按 GB/T 3768—1996

如果要核查噪声声明中发射值，则应采用与声明中的测定相同的方法和工作(运转)条件。

在使用说明中的噪声声明应附下列说明：

“这里给出的数值只是排放值而不是安全工作数值。尽管在排放值和暴露值之间存在修正关系，但这不能可靠地作为确定是否需要进一步防护措施。影响实际工作力暴露值的因素包括工作间的特性、其他噪声源等。例如机床的数量，其他的邻近加工。然而这些信息能使机床使用者较好地评价危险和风险。”

检验方法：检查使用说明书和相应图样。

附 录 A
(资料性附录)
安全工作方法

A.1 一般要求

使用手册应包含本附录所列各项建议,制造商也应将与本机床安全使用的相关信息纳入其中。

所有操作者在机床的使用、调整和操作方面要经充分的培训。

保证机床四周地面平整,维护良好,没有木屑、切下物等松散材料。

提供全面或局部的充足照明。

待加工件及加工完的工件靠近操作者的正常工作位置。

必要时穿戴适宜的个人防护器,包括:

- a) 听力保护器,用以降低听力损失风险;
- b) 呼吸保护器,用以降低有害粉尘吸入的风险;
- c) 装卸刀具时用的手套(在一般情况下,刀具均应装在刀夹中)。

无人时应停止机床的运行。

一旦发现机床出现故障或损坏应立即报告,包括防护装置和刀具。

采用安全的程序,定期进行清理、维修机床和去除木屑和粉尘,以避免火灾。

A.2 刀具

按照制造商的使用说明书,使用、调整和维修刀具。

注意刀具上所标注的转速范围。

使用正确的锋利的刀具。

确保所有主轴隔套和锯片法兰盘均适用于制造商规定的使用目的。

A.3 工件

应可靠地支承工件,必要时可用辅助支承装置。

确保工件的有效夹紧,如同一批加工的工件保持同样的尺寸。

有效的夹紧取决于夹紧装置的正确定位。

根据工件的外形决定是否使用辅助夹紧装置,尤其是在加工中存在工件运动危险的场合。如果同时加工超过一个工件,必须特别注意,保证每一工件的夹紧。

必要时,切下物从加工区移入适合的容器,并清空。

机床运转时,不能将切下物或工件的其他部分排除出机床的切削区。

A.4 移动工作台

保持移动工作台在全行程上自由移动。特别注意:防止移动工作台时和一些固定的构件之间产生冲击和剪切的危险,可在机床四周设置防护栏。

在工作台横向区域或其 1 m 范围内,不能有任何障碍并在地面上注标这个区域。

A.5 防护装置

所有在加工时所必需的防护装置和安全装置均就位且处于良好的工作状态下,才能起动机床;操作者均应经接受培训和指导,并掌握防护装置和安全装置的正确使用和常规检查。

连接吸尘口到机床,并在机床起动前开启。

附 录 B
(资料性附录)
有关安全控制系统的实例

图 B.1～图 B.4 所示是满足本标准要求的有关安全控制系统不同的实例。

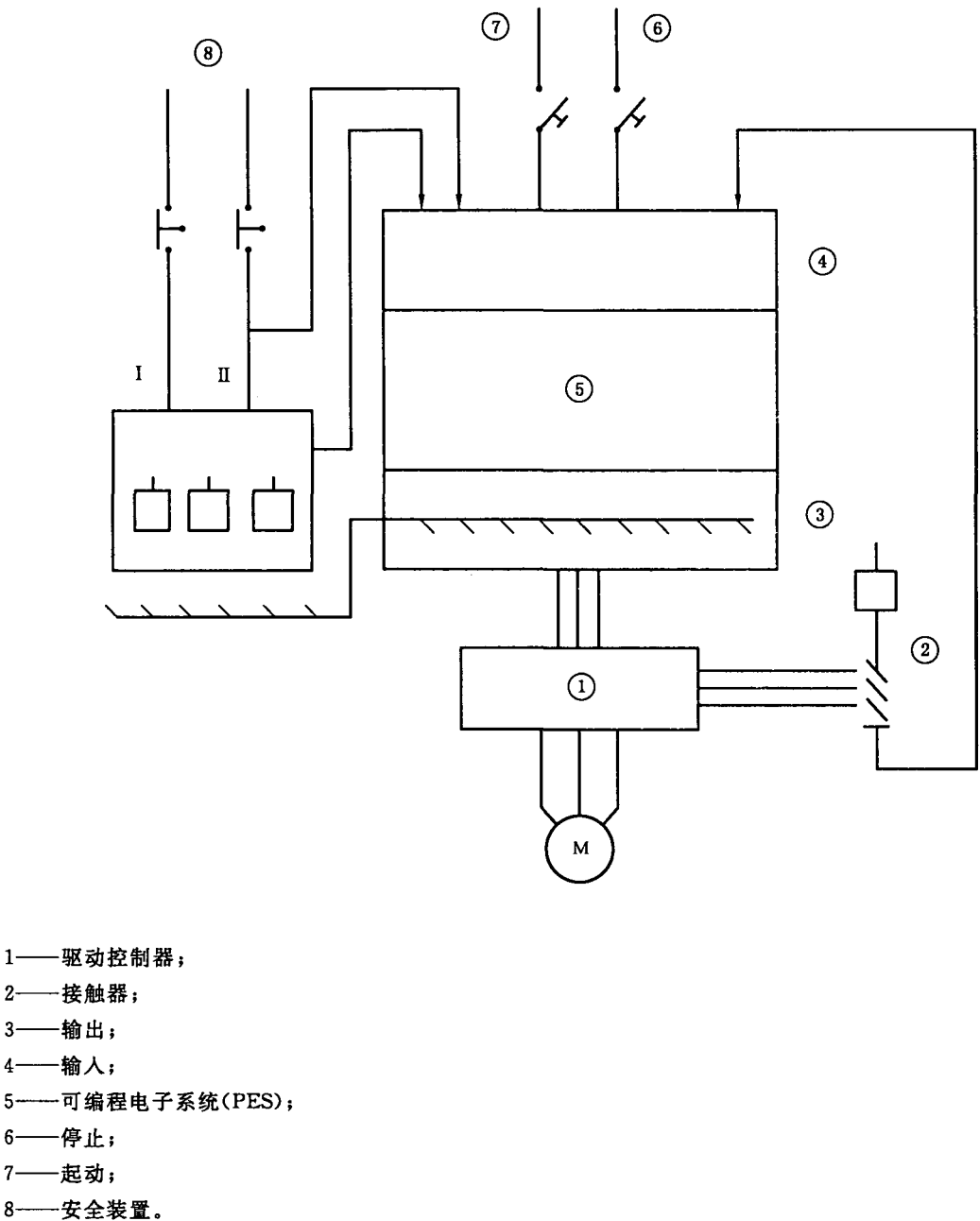
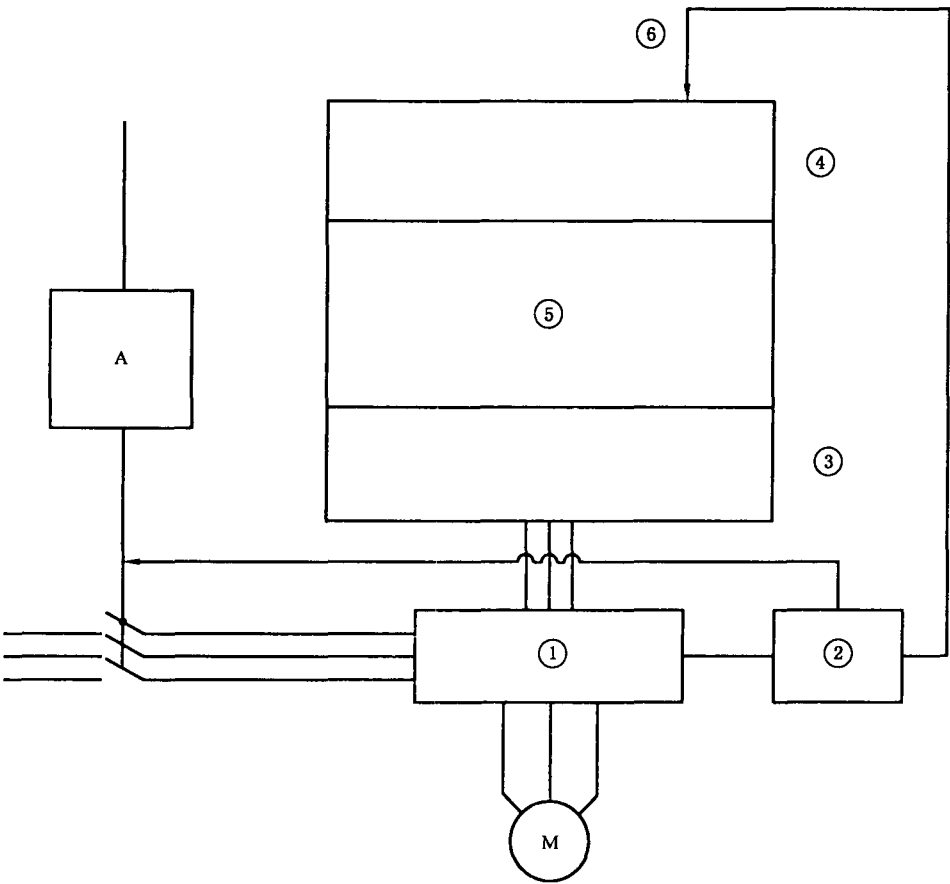
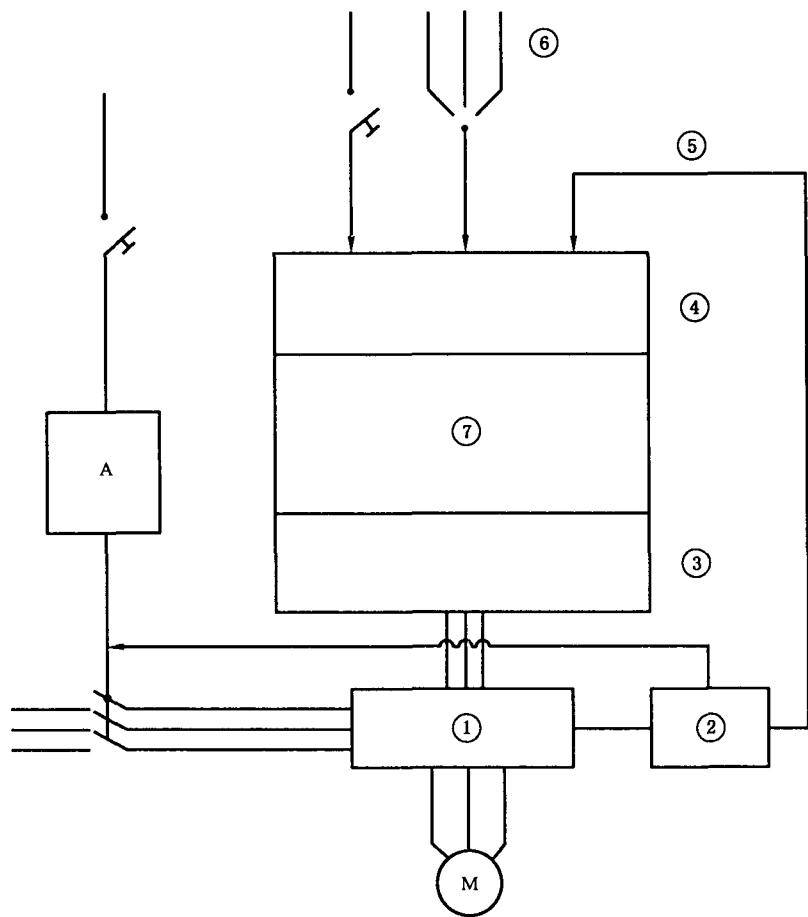


图 B.1 有关联锁的安全控制系统



- 1——驱动控制器；
- 2——监控器；
- 3——输出；
- 4——输入；
- 5——可编程电子系统(PES)；
- 6——测试回路。

图 B.2 按 GB 5226.1—2008 正常停止中的安全控制系统



- 1——驱动控制器；

2——监控器(双级减速、低速监控)；

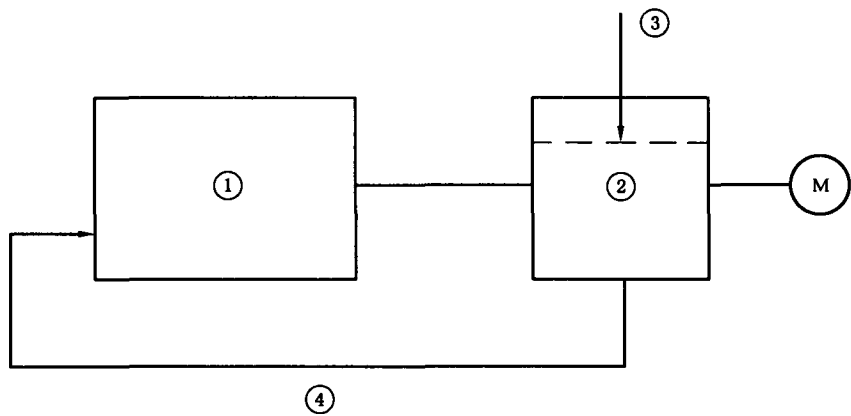
3——输出；

4——输入；
- 5——测试回路；

6——模式选择器；

7——可编程电子系统(PES)。

图 B.3 有关轴线的安全控制系统



- 1——变频器；

2——可编程电子系统(PES)；
- 3——第1内部电路；

4——第2外部电路。

图 B.4 变频器与电机之间没有变速装置的有关安全控制系统系统的实例

附 录 C
(规范性附录)

噪声测量时机床的工作(运转)条件

C.1 一般要求

本附录规定了噪声测量时机床的工作(运转)条件。

为了在机床的操作者位置测量机床噪声声压级和测定机床的声功率级,规定了传声器的位置(见图 C.1)。

这些标准的条件应尽量严格遵守。如果存在特殊情况,需与标准条件有偏差,应将测量时的实际条件记录在表 C.1 中的“在允许范围内选择的条件或与标准条件(偏差)”栏中相应位置。

噪声测定中应安装和使用强制性的和标准的安全附件。

本附录中数据单也可用于记录工作(运转)条件信息。

本附录也可用于与本机床有类似结构和功能的专用机床的噪声测量。

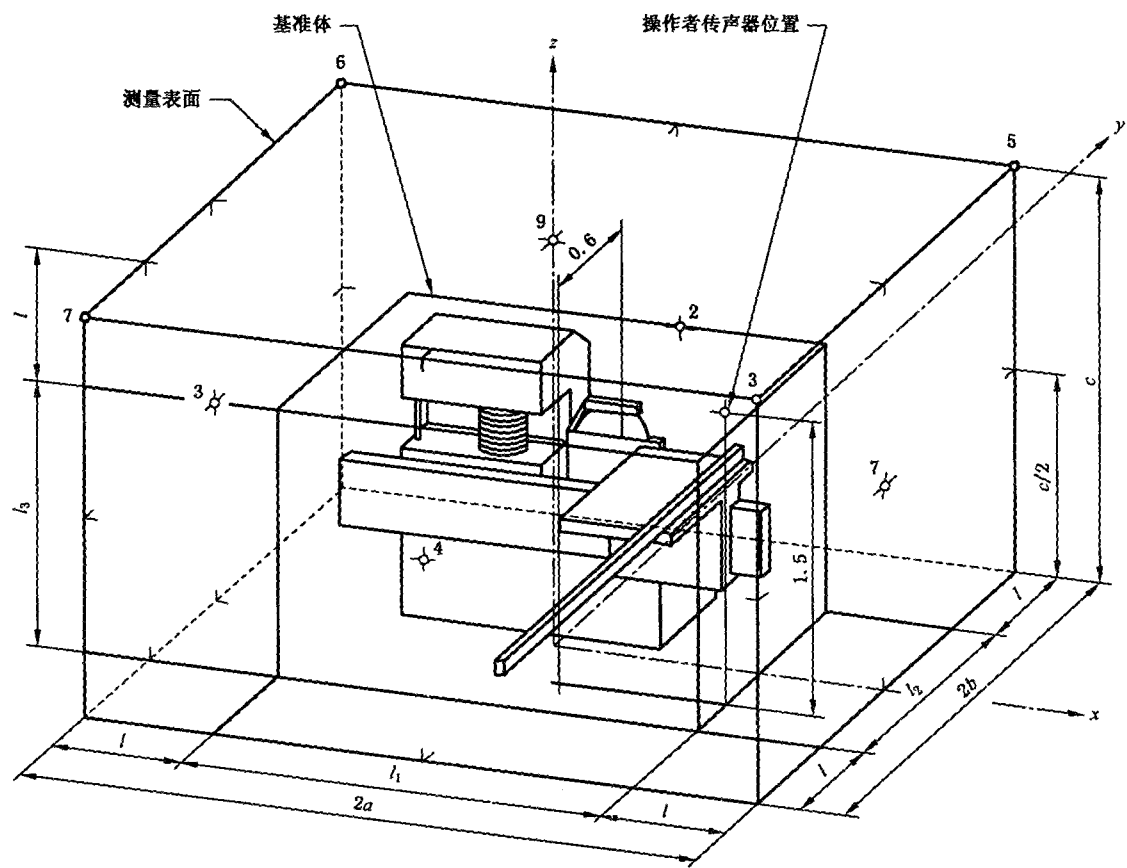
C.2 噪声测量

机床应在下列条件下进行试验:

- a) 按本附录规定的技术条件进行机床空运转噪声试验。
- b) 按本附录规定进行机床负载噪声试验时,至少以 5.3.2.2 规定的 3 次测量的平均值作为测量结果。对于每个操作的等效连续不间断声压级都要在整个工作循环下测量,每个工作循环是指当刀具/工件开始移动到刀具/工件回到起始位置。每一工作循环的每一时期都应记录。
- c) 检验时操作者的传声器位置(见图 C.1):
 - 离地面高度为 1.5 m;
 - 从锯片起离导轨 0.6 m 处;
 - 基准体的前部平面。
- d) 基准体应包含移动工作台,但不包含加工导向板。

注:在特殊情况下,这种测量只能通过使用整体式声压测量。

单位为米



○ 传声器位置。

图 C.1 测定机床噪声声功率级的测量表面和传声器位置

C.3 机床噪声测量数据单

机床应在下列条件下进行试验：

表 C.1 机床噪声测量数据单

机床数据

机床制造者:.....

机床型号:.....

制造日期:..... 系列号.....

机床外形尺寸^a:.....

长度 l_1 mm 宽度 l_2 mm 高度 l_3 mm

主轴编号	主轴功能	最大刀具直径/ mm	正常主轴转速	
			电机/(r/min)	主轴/(r/min)
1				
2				
3				
4				
5				
6				

☐ 手动运动

☐ 自动运动

机床的安装

按机床制造者使用说明书安装机床

是 ☐

否 ☐

按制造者的技术条件安装机床

是 ☐

否 ☐

机床安装在减/隔振材料

是 ☐

否 ☐

机床安装有单独吸声的封闭式防护装置

是 ☐

否 ☐

机床安装有吸声的整体封闭式防护装置

是 ☐

否 ☐

机床装有降噪的吸尘罩

是 ☐

否 ☐

其他的噪声控制措施

是 ☐

否 ☐

防反弹装置

是 ☐

否 ☐

^a 凸出机床而不影响噪声传播的零件(如手轮、手柄等)可忽略不计。

22

表 C.1 (续)

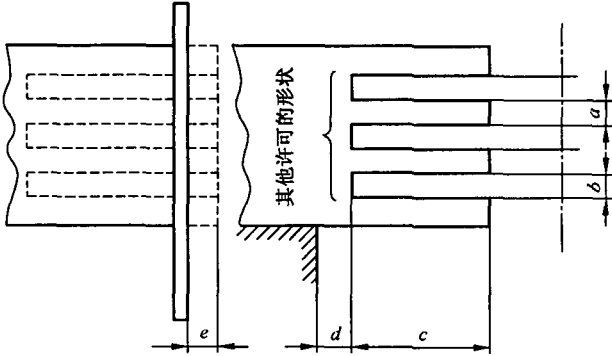
运转条件	软木的开榫和开槽	标准条件	在允许范围内选择的条件或偏差标准条件
运转安排	 开榫厚度: a mm 开槽宽度: b mm 榫头深度: c mm 到支承面距离: d mm 横截余量: e mm	8 8 60~65 尽可能小 2~20	
刀具和切削参数	a) 主轴 I 横截锯片(标准硬质合金圆锯片) 主轴转速 r/min 切削圆直径 mm 切削速度 m/s 齿数 齿形:顶部交错 齿宽 mm 实际刀片厚度 mm	3 000 ^a 355(350) 48~64 3.2~3.6 2.2~2.6	
	b) 主轴 II 开槽刀(切削方向与进给方向相反) 主轴转速 r/min 切削圆直径 mm 切削速度 m/s 切片数量 刀片形状	3 000 ^a 300 2~3	
	c) 开榫时的进给速度 m/min	6±2	
^a 主轴转速应尽量接近 3 000 r/min。			

表 C.1 (续)

试验材料:	
材料:	软木,中等等级
含水率:	8%~14%
试件长度:	1 000 mm~2 000 mm
试件高度:	58mm~65mm
预加工:	四面已经刨削
试验机床的照片或总装图	
进行试验实验室	
公司/研究所:.....	
地址:.....	
电话:.....	
日期:..... 签名:.....	
试验地点:.....	
试验日期:.....	

中 华 人 民 共 和 国
国 家 标 准
木工机床安全
带移动工作台单头开榫机
GB 25490—2010

*

中国标准出版社出版发行
北京复兴门外三里河北街16号
邮政编码:100045

网址 www.spc.net.cn

电话:68523946 68517548

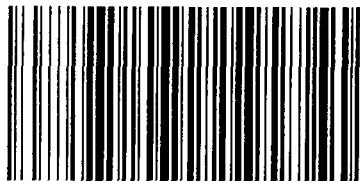
中国标准出版社秦皇岛印刷厂印刷
各地新华书店经销

*

开本 880×1230 1/16 印张 2 字数 51 千字
2011 年 2 月第一版 2011 年 2 月第一次印刷

*

书号: 155066·1-41627 定价 30.00 元



GB 25490-2010