



中华人民共和国国家标准

GB 20007—2005

木工机床安全 单轴铣床

Safety of woodworking machines—Single spindle moulding machines

2005-12-01 发布

2006-07-01 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	6
5 安全要求和/或措施	8
5.1 控制和指令装置	9
5.1.1 控制系统的安全性和可靠性	9
5.1.2 操纵器的位置	9
5.1.3 起动	10
5.1.4 正常停止	10
5.1.5 紧急停止	10
5.1.6 模式选择	11
5.1.7 转速改变	11
5.1.8 动力源故障	11
5.1.9 控制电路故障	11
5.2 机械危险的防护	11
5.2.1 稳定性	11
5.2.2 运转中的断裂危险	11
5.2.3 刀具和刀夹的结构	11
5.2.4 制动	14
5.2.5 将抛射的可能性和影响降低到最小的装置	15
5.2.6 工件的支承与导向装置	15
5.2.7 进入运动零部件的防护	17
5.2.8 夹紧装置	20
5.2.9 带防护功能的工作装置	20
5.3 非机械危险的防护	21
5.3.1 火和爆炸	21
5.3.2 噪声	21
5.3.3 木屑、粉尘和有害气体的排放	21
5.3.4 电气设备	21
5.3.5 人类工效学和安全搬运的要求	21
5.3.6 照明	22
5.3.7 气动装置	22
5.3.8 液压装置	22
5.3.9 热危险	22
5.3.10 危险材料	22
5.3.11 振动	22

5.3.12 辐射	22
5.3.13 激光	22
5.3.14 静电	22
5.3.15 装配误差	22
5.3.16 能量输送的切断	22
5.3.17 维修	22
6 使用信息	22
6.1 警告装置	22
6.2 标志	22
6.3 使用说明书	23
附录 A (规范性附录) 最大主轴转速的确定	25
附录 B (规范性附录) 压紧装置、手防护装置和曲线加工导向板的刚度检验	28
B.1 导向板压紧器	28
B.1.1 工作台压紧器	28
B.1.2 测量装置	29
B.1.3 检验和检验要求	29
B.1.4 测量条件	29
B.2 可调式防护装置(手的防护装置)和曲线加工导向板	29
B.2.1 可调式防护装置	29
B.2.2 曲线加工导向板	30
B.2.3 测量装置	31
B.2.4 试验	31
B.2.5 测量条件	31
附录 C (规范性附录) 噪声测量时机床的工作(运转)条件	32
C.1 一般要求	32
C.2 噪声测量	32
C.3 机床噪声测量数据单	33
附录 D (资料性附录) 安全工作方法	36
D.1 一般要求	36
D.2 操作者的培训	36
D.3 稳定性	36
D.4 机床的安装和调整	36
D.5 工件的导向	36
D.6 旋转方向和转速选择	36
D.7 机床的运转、防护装置的选择和调整	37
D.8 在工件全长上铣削的直线加工	37
D.9 间断直线加工	37
D.10 曲线加工	37
D.11 斜面加工	37
D.12 顺铣削	37
D.13 开榫加工	37

前 言

本标准第3章和6.3h)中的第2分项及附录D是推荐性的,其余为强制性的。

本标准修改采用欧洲标准 EN 848-1:1998《木工机床安全 刀具旋转的单面铣床 第1部分:单轴铣床》及 EN 848-1:1998/A1:2000。本标准技术内容与 EN 848-1 基本一致,增加了机床空运转噪声声压级限值的要求。

本标准自实施之日起,JB 6109—1992《单轴木工铣床 结构安全》作废。

本标准的附录A、附录B和附录C是规范性附录,附录D是资料性附录。

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。

本标准主要起草人:郑宗鉴、郑莉。

本标准首次发布。

木工机床安全 单轴铣床

1 范围

本标准规定了单轴木工铣床(以下简称机床)的安全技术要求和检验方法。

本标准适用于单轴木工铣床。

本标准不适用于台式单轴木工铣床。

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 3770—1983 木工机床噪声声功率级的测定

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

GB/T 3768—1996 声学 声压法测定噪声源声功率级 反射面上方采用包络测量表面的简易法

GB 4208—1993 外壳防护等级(IP 代码)

GB 5013.1—1997 额定电压 450/750 V 及以下橡皮绝缘电缆 第 1 部分:一般要求

GB 5023.1—1997 额定电压 450/750 V 及以下聚氯乙烯电缆 第 1 部分:一般要求

GB 5226.1—2002 机械安全 机械电气设备 第 1 部分:通用技术条件 IEC 60204-1:2000

GB 12557—2000 木工机床 安全通则

GB/T 13570—1992 单轴木工铣床 精度

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

GB 14048.5—2001 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器件 机电式控制电路电器

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

GB 16754—1997 机械安全 急停 设计原则

GB/T 16755—1997 机械安全 安全标准的起草与表述规则

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

GB 18955—2003 木工刀具安全 铣刀、圆锯片

JB/T 9948—1999 单轴木工铣床 静刚度

ISO 3743-1:1994 声学 噪声源的声功率级测定 混响场中的、可移动的声源工程法 第 1 部分:有围墙的实验室的比较法

ISO 3743-2:1994 声学 噪声源的声功率级测定混响场中小的、可移动的声源工程法 第 2 部分:专用混响室的方法

ISO 3745:2003 声学 噪声源声功率级的测定 消声室和半消声室的精密法

ISO 4871:1996 声学 机械与设备的噪声发射值的声明与核查

ISO 11202:1995 声学 机器与设备发射的噪声 操作者位置和其他特定位置上声压级测定的简易法 工地简易法

ISO 11204:1995 声学 机器与设备发射的噪声 操作者位置和其他特定位置上声压级测定的简易法 环境修正的方法

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 982:1996 机械安全 流体动力系统和部件的安全要求 液压装置

EN 983:1996 机械安全 流体动力系统和部件的安全要求 气动装置

3 术语和定义

以下定义适用于本标准。

3.1 一般术语

3.1.1

单轴木工铣床 single spindle moulding machines

是一种手动进给的机床,装有一根立式主轴和一水平工作台。主轴是固定的或可移动的。在加工中主轴的位置是固定不变的,整个工作台或其一部分也是固定的。该机床有下列特性:

- a) 便于主轴升、降到工作台上、下方;
- b) 便于倾斜主轴;
- c) 便于安装一个附加的手动操作的移动工作台。

3.1.2

直线加工 straight work

是将工件的一个面与工作台接触,另一个面与导向板接触,由其一端连续加工到另一端(见图1)。

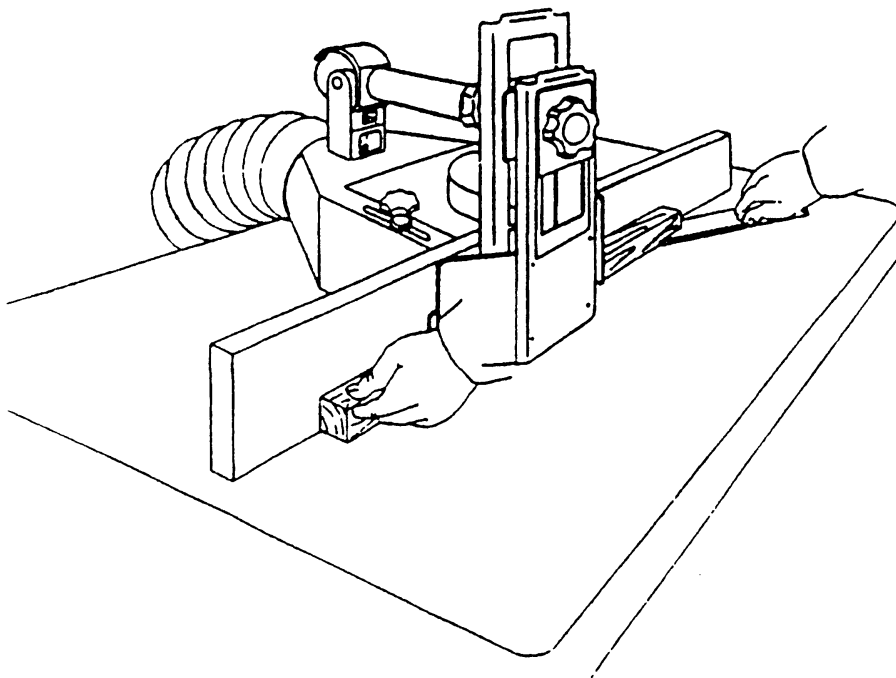


图1 直线加工实例

3.1.3

曲线加工 curved work

将工件的一面与工作台面接触(如果采用夹具,则使夹具与工作台面接触),另一面与一曲线加工导向板(环形导向板)的垂直基准面接触(见图2)。

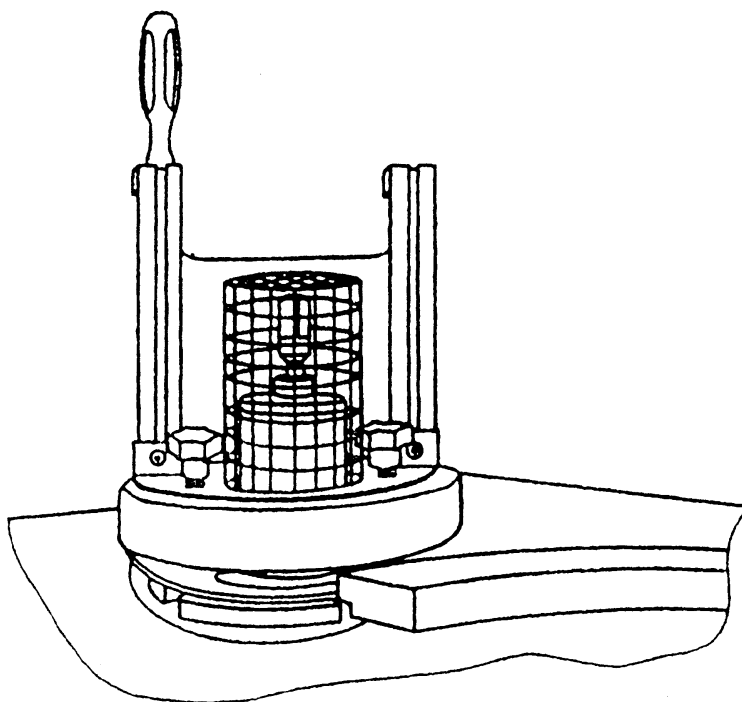


图 2 曲线加工实例

3.1.4

开榫加工 tenoning

指在工件的端部加工出榫和槽,以便工件之间的连接。这包括成型面的榫(见图 3)。

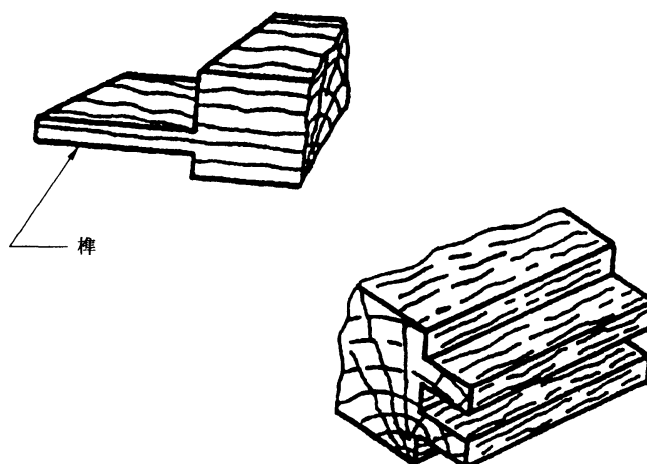


图 3 榫的实例

3.1.5

间断直线加工 stopped straight work

仅对工件长度的一部分进行的加工(见图 4)。

3.1.6

手动进给 hand feed

见 GB 12557—2000 中 3.3。

3.1.7

可拆卸的机动进给装置 demountable power feed unite

见 GB 12557—2000 中 3.4。

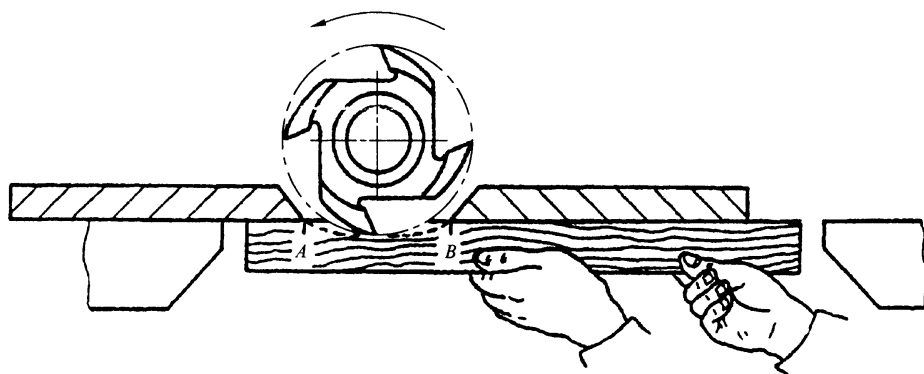


图 4 间断直线加工实例

3.1.8

转速范围 speed range

是指刀具主轴或刀具额定的最大运转速度与最小运转速度间的区间。

3.1.9

抛射 ejection

见 GB 12557—2000 中 3.10。

3.1.10

反弹 kickback

见 GB 12557—2000 中 3.11。

3.1.11

止逆装置 anti-kickback device

用以降低工件、工件或机床的零部件反弹的可能性,或阻止其运动的装置。

3.1.12

可换主轴 removable spindle

更换时不需拆卸主轴轴承的刀具主轴。

3.1.13

机械致动机构 machine actuator

一种用以引起机械运动的动力机构(见 GB 5226.1—2002 中 3.32)。

3.1.14

保证书 confirmation

见 GB 12557—2000 中 3.15。

3.1.15

起动时间 run-up time

见 GB 12557—2000 中 3.13。

3.1.16

惯性运动时间 run-down time

见 GB 12557—2000 中 3.14

3.1.17

固定式机床 stationary machine

该机床是安装或置于地面或紧固在地面或其他建筑结构上,使用时是静止的。

3.1.18

可移动机床 transportable machine

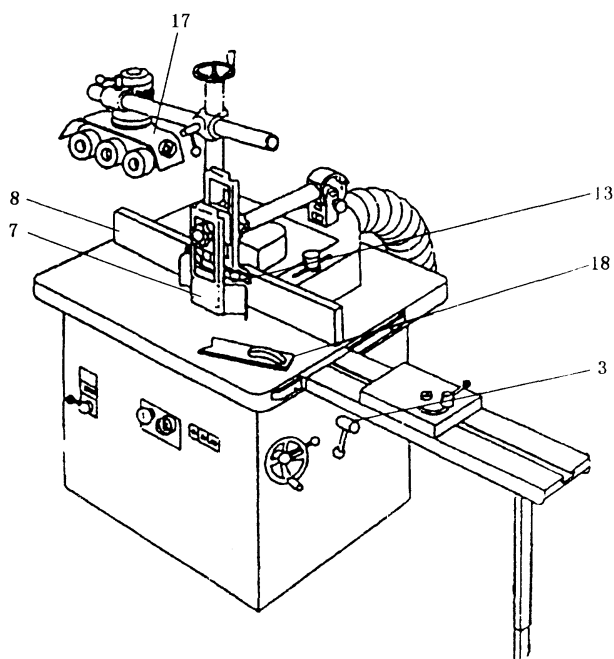
该机床是置于地面上,使用时是静止的,它装有一个能使机床在场所之间移动的装置,例如轮子。

3.2 机床主要零部件术语

机床主要零部件的术语见表 1 和图 5a)、5b)和 5c)。

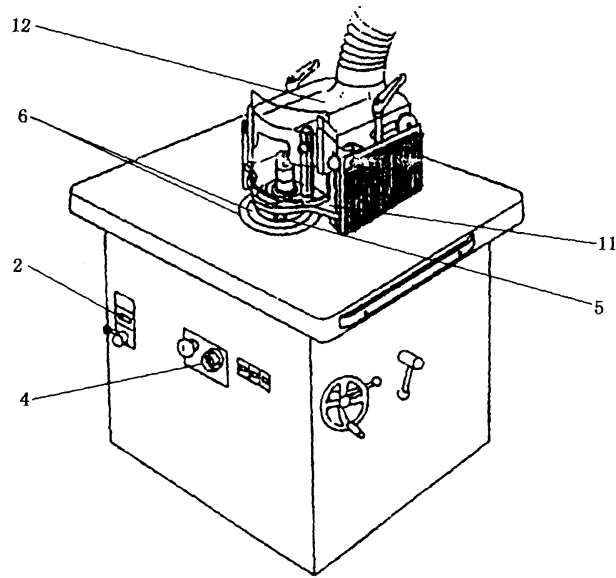
表 1 单轴木工铣床的主要零部件

序 号	中 文	英 文
1	床身	main frame
2	速度指示器	speed indicator
3	主轴锁紧装置	spindle lock
4	起动和停止操纵器	start and stop controls
5	刀具	tool
6	工作台圆环	table ring
7	直线加工防护装置	straight work guard
8	导向板	fence plates
9	防护罩	enclosure
10	吸尘管接头	chip and dust extraction outlet
11	曲线加工防护装置	curved work guard
12	帽式防护装置	bonnet guard
13	曲线加工导向板	guiding steady
14	移动工作台	traveling table
15	工件夹紧装置	workpiece clamping device
16	可调式防护装置	adustable guard
17	可拆卸的机动进给装置	demountable power feed unit
18	推棒	push stick
19	移动工作台上防护装置	guard fixed to the traveling table

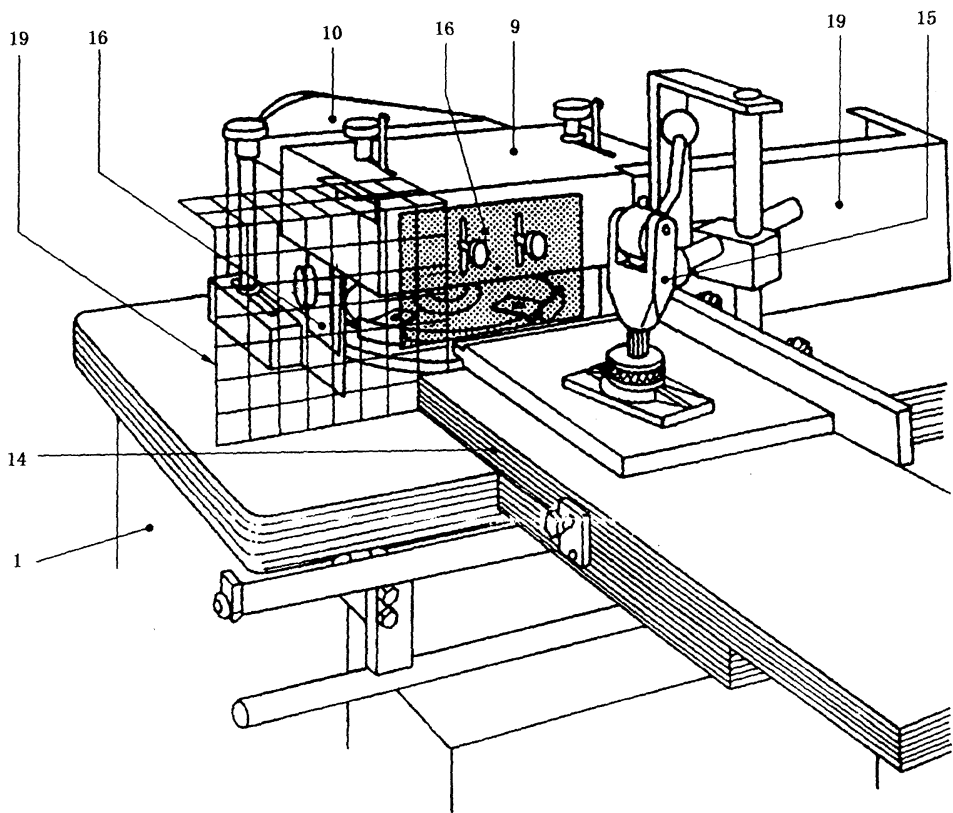


a) 用于直线加工

图 5 单轴木工铣床



b) 用于曲线加工



c) 用于开槽加工

图 5 (续)

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：

- 对于重大危险，应规定安全要求和/或措施，或参照相关的 B 类标准；
- 对于非重大危险，例如一般的、次要的或从属的危险，应参照相关的 A 类标准，特别是

GB/T 15706.1~15706.2。

表2中所列危险是根据 GB/T 16755—1997 的附录 A 提出的。

表2 危险一览表

序 号	危 险	符合本标准的条文
1	机械危险：如由机器或工件的下列要素引起的： 形状： 相对位置： 质量和稳定性：(各零件的位能)： 质量和速度(各零件的动能)： 机械强度不足： 由以下原因引起的机床零部件或工件位能积累：弹性零件(弹簧)或压力下的液体或气体； 真空。	
1.1	挤压危险	5.2.4, 6.3
1.2	剪切危险	不重要
1.3	切割或切断危险	5.2.3, 5.2.6, 5.2.7.1
1.4	缠绕危险	5.2.3, 5.2.7
1.5	引入或卷入危险	5.2.7
1.6	冲击危险	5.2.5
1.7	刺伤或扎伤危险	5.2.8
1.8	摩擦或磨损危险	不重要
1.9	高压流体喷射危险	不适合
1.10	(机械或被加工的材料或工件)部件抛射危险	5.2.2, 5.2.3; 5.2.5
1.11	机械或机械零部件不稳定	5.2.1
1.12	与机械有关的滑倒、倾倒、跌倒危险	不适合
2	电气危险诸如下列因素引起的：	
2.1	电接触(直接或间接)	5.3.4
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	5.3.12
3	热危险：由下列各因素引起的：	
3.1	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	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	听力损失等	5.3.2
4.2	干扰语言通讯、听觉信号等	不适合
5	由振动产生的危险	不适合
6	由辐射等产生的危险，尤其是由：	
6.1	电弧	不适合
6.2	激光	不适合

表 2 (续)

序 号	危 险	符合本标准的条文
6.3	电离辐射	不适合
6.4	用高频电磁场进行加工的机械	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生产的危险(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	5.1.2,5.2.7
8.2	不适合考虑人的手/手臂或脚/构造	5.2.6,5.2.7
8.3	忽略了使用个人防护装备	6.3
8.4	不适当的工作照明	不适合
8.5	精神过分紧张或准备不足等	不重要
8.6	人的差错	5.1.6,6.3,5.2.3.6,5.2.4.4
9	各种危险的组合	5.1.6
10	由于能源故障、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(能源或控制电路)	5.1.8
10.2	机械零件或流体意外抛射	5.2.2
10.3	控制系统的失效、失灵(意外起动、意外过流)	5.1.6,5.1.9
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	由于防护措施中止(短时的)或防护措施设置产生的危险,例如:	
11.1	各类防护装置	5.2.6,5.2.7
11.2	各类安全有关的(防护)装置	5.2.9
11.3	起动装置和停机装置	5.1.2,5.1.3,5.1.4,5.1.5
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	5.1.7,6.1,6.2,6.3
11.6	能源切断装置	5.3.16
11.7	急停装置	5.1.5
11.8	工件的进给/取出装置	6.3,附录 C
11.9	安全调整和或维修的主要设备和附件	5.3.17
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—1995 中 3 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传动输入端,例如电动机。

本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(如果需要)(见 5.1.5);
- 主轴调整(如果是电气的)(见 5.2.3.4);
- 主轴转速选择(如果速度选择是电气的)(见 5.1.7);
- 联锁(见 5.1.7);
- 带防护装置的联锁装置(见 5.2.7.1.1);
- 可拆卸的机动进给装置(见 5.1.4);
- 能源故障时的意外起动的防护(见 GB/T 15706.2 和本标准 5.1.8);
- 模式选择(如果需要)(见 5.1.6);
- 主轴锁定(如果安装电气控制系统)(见 5.2.3.5);
- 制动(见 5.2.4);
- 制动释放(见 5.2.4)。

这些控制系统设计和制造至少应采用经验证的元器件和经验证的原则。

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,(其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;
 - 通过定位(例如在机床床身内部)附加抵抗机械损坏防护的聚氯乙烯电缆应符合 GB 5023.1 的规定。
- b) 在电路原则方面,它应符合 GB 5226.1—2002 中 9.4.2.1 规定的前四种措施,电路应附加接触。电子元件另行规定,不采用这原则;
- c) 机械的零部件应符合 GB/T 15706.2—1995 中 3.5 的规定;
- d) 用于防护装置的机械操作的位置传感器采用强制作用的模式,它的安排和联接以及凸轮设计和安装应符合 GB/T 18831—2002 中 5.2 和 5.3 的规定;
- e) 带防护锁定的联锁装置应至少符合 GB/T 18831—2002 表 1 中的三态联锁结构;
- f) 气动和液压元器件和系统应分别符合 EN 983 和 EN 982 的规定。

检验方法:检验相应图样(包括电路图);在机床上进行检验;电气元器件要求出具其制造者保证书证明其符合相应标准。

5.1.2 操纵器的位置

用于机床起动、正常停止、急停(如果需要)、主轴调整、以及旋转方向选择和模式选择(如果需要)用的主要操纵器一般应位于:

- a) 对于不带伸出的移动工作台的机床和移动工作台与操纵装置不在同一侧的机床:
 - 处于机床前边工作台下面的一个区域,即工作台以下 50 mm 且一般离地面 600 mm;
 - 或如图 6 所示,在一个固定的悬挂式操纵台的正面;
- b) 对于移动工作台与操纵装置在同一侧的机床:

——如图 6 所示,在一个固定的悬挂式操纵台的正面。
 机械的操纵器安装在工作台以下,并不应在机床的后面。
 检验方法:检查相应图样(包括电路图);在机床上进行功能试验。

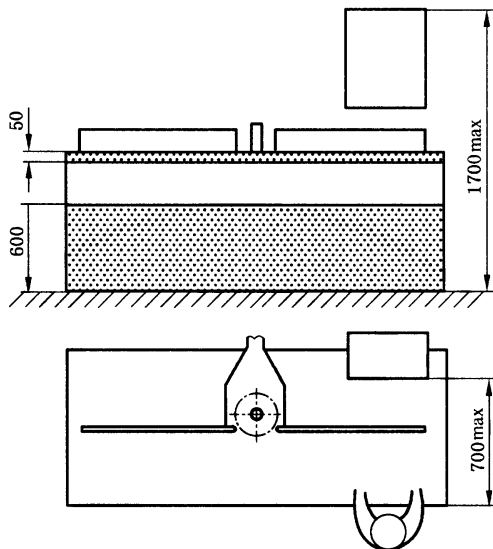


图 6 操纵器的位置

5.1.3 起动

见 GB 5226.1—2002 中 9.2.5.2。

对标准而言,“安全防护就位和起作用”是通过安装 5.2.7.1.1 中规定的联锁装置来实现;而“运转”是指刀具主轴的旋转和/或机动调整。

GB 5226.1—2002 中 9.2.5.2 叙述的例外情况与本标准无关。

检验方法:检查相应图样(包括电路图);在机床上作功能试验。

5.1.4 正常停止

应装有一个正常停止操纵器,它能停止所有的机床执行机构。

正常停止的顺序应:

- 切断到插头的动力(其用于连接可拆卸的进给装置);
- 切断主轴定位装置的动力;
- 切断主轴驱动的电机电并制动;
- 若采用电气的制动器,则在主轴停止转动后切断制动器的动力(例如通过一个时间继电器);
- 切断机动夹紧装置的动力(若安装有此类夹紧装置)。

机床上若装有机械式制动器,则正常停止控制系统应按 GB 5226.1—2002 中 9.2.2 中的 0 类。

若机床装有一个电气的制动器和/或一个机动的夹紧装置,则正常停止控制系统应按 GB 5226.1—2002 中 9.2.2 中的 1 类。

若机床装有电子的预定程序控制正常停止控制系统,则应按 GB 5226.1—2002 中 9.2.2 的 2 类。

若机床装有一个侧面移动工作台,则应在移动工作台或其支承上安装有一个附加的正常停止或急停操纵器。一个急停操纵器若至少符合上述要求,则可看作实现了正常停止控制。

停止顺序应通过相应的电路结构来实现。若采用延时器,则延时至少等于最小的制动时间。延时器应是固定的或其延时调整装置应密封。

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

若机床装有两个以上(含两个)机床执行机构,应装有一个急停操纵器。操作急停操纵器应能停止

所有机械致动机构(见 GB 5226.1—2002 中 3.3.6)。

若机床装有前面延伸工作台,则应附加一个急停操纵器。

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—2002 中 9.2.5.4 中的 0 类和 GB 16754—1997 中 4.1.5 的 0 类。

若机床装有一个电气制动器和/或一个机动夹紧装置,则急停控制系统应按 GB 5226.1—2000 中 9.2.5.4 的 1 类以及 GB 16754—1997 中 4.1.5 的 1 类。

除非移动工作台停在其停止位置或主轴电机已停车,否则急停不得引起工件的夹紧松开。

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 模式选择

见 5.2.3.6,此外:

在机床能使用手动或电子预定控制来调整的场所,应配备一个按 GB 5226.1—2002 中 9.2.3 规定的 1 类的模式选择开关,用以选择手动模式或电子预定模式(见 GB/T 15706.2—1995 中 3.7.9 和 3.7.10)。

检验方法:检查相应图样(包括电路图),在机床上进行相应的检验和功能试验。

5.1.7 转速改变

有不少于两级主轴速度的机床,在操作台上应指示所选择的主轴速度。

在装有一个自动控制装置来进行无级变速(例如用一变频器)机床上,该装置应确保主轴实际速度超过所选择的速度不大于后者的 10%(例如采用一个辅助电路)。

能装一个移动工作台进行开榫加工的机床,若其主轴速度有超过 4 800 r/min 的,应配备一限速装置,以防止在采用直径大于 275 mm 的刀具进行开榫加工时,主轴转速超过 4 800 r/min。这可通过采用 5.2.7.1.4.2 中描述的防护系统与主轴传动联锁。

检验方法:检查相应图样(包括电路图),在机床上进行功能试验。

5.1.8 动力源故障

采用电力驱动的机床,应按 GB 5226.1—2002 中 7.5 的第 1 段和第 3 段对当电源中断,随后电源电压复原后机床自动重新启动进行防护。

安装有工件气动夹紧装置的机床,应确保当气动动力源失效时,还应保持气压,例如采用一单向阀。

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。

5.1.9 控制电路故障

见 5.1.1。

5.2 机械危险的防护

5.2.1 稳定性

机床的结构应具备便于将其固定在地面、台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:检查相应图样或进行检验。

5.2.2 运转中的断裂危险

按 GB 12557—2000 中 5.3.1 和本标准的 5.2.3 和 6.3。

5.2.3 刀具和刀夹的结构

刀具除应符合 GB 18955 规定外还应符合下列规定。

5.2.3.1 几何性能

主轴应按 GB/T 13570—1992 中 G10 和 G11 的规定制造。不应在主轴上开槽装刀片。

检验方法:检查相应图样,进行检测。

5.2.3.2 强度

主轴抗拉强度不应低于 580 N/mm²。

检验方法:检查零件制造者的保证书。

5.2.3.3 主轴和刀具的尺寸

主轴和刀具可采用的尺寸按表 3。

主轴速度的选择应符合附录 A 的规定。

表 3 主轴尺寸 mm

主轴直径 d_1 g6 (见附录 A)	从轴肩起主轴最大 有效长度 l_1 (见附录 A)		最大刀具直径 d_2 (能安装在防护装置内)	
	整体主轴	可换主轴	成型铣削	开 槽
20 ^a	80	80	150	160
30 ^b	140	140	250	300
40 ^c	180	160	250	350
50	220	160	275	400
a 对应于 $d_1=20$ mm 而给定的数值,对主轴直径为 20 mm 和 30 mm 之间的同样有效。 b 对应于 $d_1=30$ mm 而给定的数值,对主轴直径为 30 mm 和 40 mm 之间的同样有效。 c 对应于 $d_1=40$ mm 而给定的数值,对主轴直径为 40 mm 和 50 mm 之间的同样有效。				

检验方法:检查相应图样,在机床上进行检验和相应功能检验。

5.2.3.4 主轴的调整

5.2.3.4.1 高度调整

主轴的高度应是可调的。调整装置应是自锁的(例如用齿条和齿轮)。机床上应设置有指示器,用以显示主轴垂直调整运动的增量。

将刀具主轴固定在一个垂直位置上,然后在它的外伸端施加一个 300 N 的向下的力,刀具主轴高度的变化不应超过 0.5 mm。

检验方法:检查相应图样;进行检测。

5.2.3.4.2 倾斜调整

对于主轴可倾斜的机床,应装有一个指示器,用以显示主轴相对于工作台倾斜的角度。调整装置应能自锁。

将刀具主轴固定在一个垂直位置后,按 JB/T 9948 的规定进行刚度检验,应符合要求,其中刀具主轴直径大于 45 mm 的按 45 mm 的要求。

检验方法:检查相应图样;进行检测。

5.2.3.4.3 驱动电机的调整

若主轴在转动中能机动垂直调整,则应通过自复位的控制装置进行调整。

若调整是采用电子预定程序控制,则开始的指令应是附加接触控制的。

若主轴能作机动倾斜调整,则应确保只有当主轴不转动时,方能进行。

检验方法:检查相应图样;在机床上进行检验和功能试验。

5.2.3.5 主轴的锁定

若需要使主轴锁定(例如为了更换刀具)应按下列要求提供一主轴锁定装置:

- a) 工作台孔径 ≥ 190 mm 的机床,应有一个与机床连接的主轴锁定装置;
- b) 工作台孔径 < 190 mm 的机床,应有一个双头扳手装置或一个与机床连接一体的或不与机床连接的主轴锁定装置。

若采用棒锁定,则其直径至少为 8 mm,并应采用抗拉强度不低于 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,检查固定棒钢棒制造者的保证书,在机床上进行检测和功能试验。

5.2.3.6 旋转方向

对于单方向旋转的主轴,旋转方向应是逆时针方向(从上方往下看)。

对于在顺时针和逆时针方向均能旋转的机床主轴,应符合下列要求:

- a) 在机床正常操作位置应装有主轴旋转方向选择装置,且其操纵器的运动方向应与其作用一致;
- b) 当选择顺时针旋转时,一个可见的报警装置应通知操作者。应将该警告装置涂成黄色,可用声音报警装置代替上述可见报警装置;
- c) 旋转方向选择装置的操作不应引起主轴起动;
- d) 旋转方向选择应是下列之一:
 - 1) 一个两位置选择器(例如用于小机床)应是:
 - “正常”位置(不带闭锁装置)相应于逆时针旋转方向;
 - “非正常”位置(带闭锁装置)相应于顺时针旋转方向;
 - 只有当闭锁装置手动超越后,才能选择顺时针旋转方向;
 - 当机床停车后旋转方向选择装置应保持在被选择的旋转方向位置。
 - 2) 一个三位置选择器,带有中间位置(不带闭锁装置),这样,只有当机床被起动作顺时针方向旋转后,一旦机床被停车,旋转方向选择装置立即自动返回到中间位置。旋转方向的任何进一步的选择均应有意识操作选择装置方能实现。

检验方法:检查相应图样(包括电路图),在机床上作检验和功能试验。

5.2.3.7 主轴隔套

机床上应装有一组主轴隔套,其壁厚最小值为 9.75 mm;其内径 d_1 公差为 H7。主轴隔套应能覆盖主轴的整个有效长度。主轴隔套应用抗拉强度大于等于 580 N/mm² 的钢制造。

主轴隔套组应进行端面圆跳动检验。其端面圆跳动检验及其安装见图 7。将主轴隔套组与一检验圆盘一起安装,将指示器测头触及检验圆盘 100 mm 直径上作检验,测量得出的端面圆跳动不应超过 0.1 mm。安装时所用力矩与安装刀具时相同。

检验方法:检查相应图样、测量结果和钢件制造者保证书,进行检验。

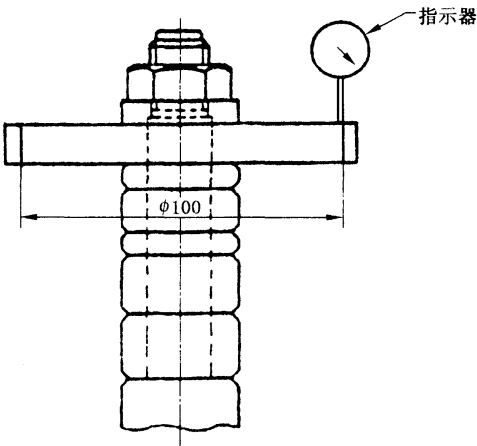


图 7 主轴隔套组端面圆跳动检验

5.2.3.8 刀具的紧固装置

主轴应安装有下列刀具紧固装置中的一种装置。这些装置应确保主轴隔套与主轴之间实现强制连

接(见图 8):

- a) 一个锁紧螺母和一个与其连接的主轴隔套;
- b) 一个紧固螺钉和一个与其连接的主轴隔套;
- c) 一个紧固螺钉和一个分离的主轴隔套,并应保证没有隔套就不能夹紧。

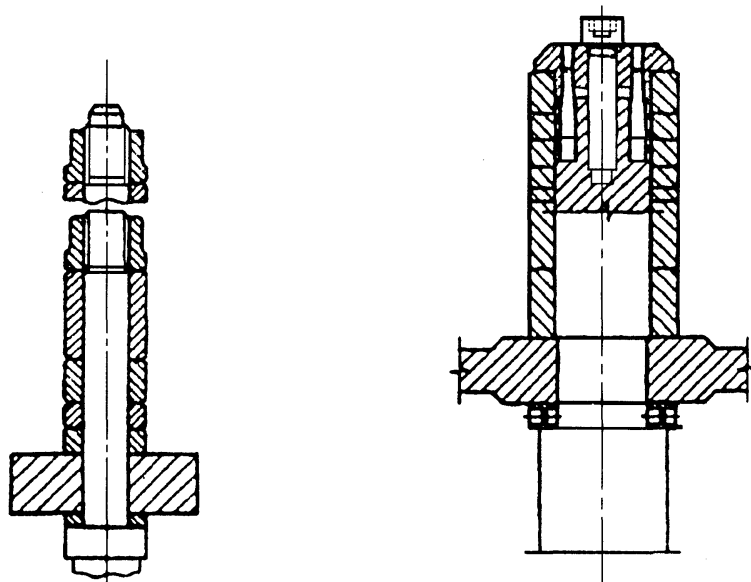


图 8 主轴——刀具紧固装置实例

5.2.4 制动

5.2.4.1 一般要求

刀具主轴的惯性运动时间大于 10 s 的机床,应配备一自动的制动器。

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,但不应超过 30 s。

采用电气制动的,只能采用直流电注入制动。

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

应按机床制造者的使用说明书的要求安装主轴装置(例如皮带的张紧)。

试验前应将机床空运转至少 15 min,使主轴装置升温。

检测出的主轴实际转速与额定转速的偏差不应超过后者的 10%。

当检验带有采用手动量三角起动器的装置时,应阅读制造者关于起动的使用说明书。

速度测量仪器的精度应不低于全读数的 $\pm 1\%$ 。

时间测量仪器的精度应不低于 ± 0.1 s。

5.2.4.3 检验

5.2.4.3.1 惯性运转时间

惯性运转时间按下列方法测量:

- a) 切断主轴驱动电机的动力,测量主轴惯性运转的时间;
- b) 重新起动主轴驱动电机,使主轴达到预定的转速;
- c) 重复步骤 a) 和 b) 2 次。

3 次测量结果的平均值为惯性运转时间。

5.2.4.3.2 起动时间

按下列方法测量起动时间：

- 切断驱动电机的动力，使主轴完全停止运转；
- 重新起动主轴，测量其起动时间；
- 重复步骤 a) 和 b) 2 次。

上述 3 次测量的平均值为起动时间。

5.2.4.3.3 制动时间

按下列方法测量制动时间：

- 切断主轴驱动电机的动力，测量制动时间；
- 使主轴停止 1 min；
- 重新起动主轴并空运转 1 min；
- 重复步骤 a)～c) 的试验 9 次。

10 次测量的平均值为机床主轴的制动时间。

5.2.4.4 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制动器的机床，只有当主轴停止转动时才能释放制动器（例如通过操作停止操纵器和制动器释放之间的延时来实现）。

检验方法：检查相应图样，在机床上进行功能检验。

5.2.5 将抛射的可能性和影响降低到最小的装置

应采取措施（例如用固定孔或 T 形槽）将止逆装置（例如可调的端部挡块）固定在导向板或延伸工作台上（见 5.2.9）。T 形槽应平行进给方向。固定孔的直径不应超过 12 mm。

检验方法：检查相应图样，进行测量和检验。

5.2.6 工件的支承与导向装置

5.2.6.1 工作台

5.2.6.1.1 工作台的尺寸

工作台的尺寸应与工作台孔径相应（见表 4 和图 9）。

不应采用可倾斜工作台。

检验方法：检查相应图样，在机床上作检验。

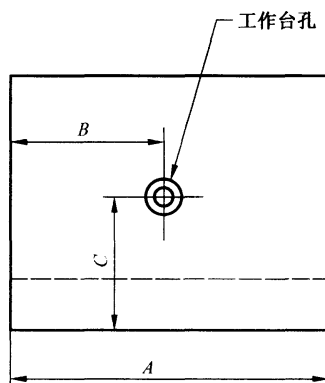


图 9 工作台尺寸的确定

检验方法：检查相应图样，在机床上作检验。

5.2.6.1.2 工作台圆环

工作台上应装有一套工作台圆环（见图 10），圆环的内孔直径见表 4。

注：尺寸 c 是从主轴轴线至固定工作台的前边缘的距离；或至移动工作台的前边缘（如果装有整体的移动工作台时），该移动工作台与固定工作台相联结并等高。

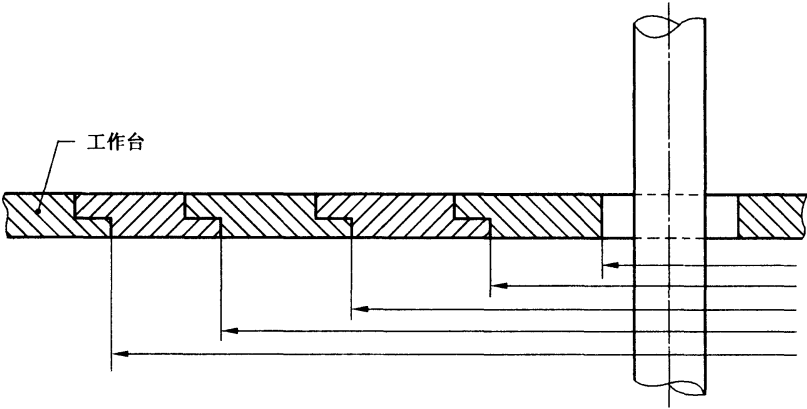


图 10 工作台圆环
表 4 工作台和工作台圆环尺寸

mm

工作台孔直径	≤190	>190
工作台最小长度 ($A_{\min}$)	600	1 000
B	$250 < B \leq A/2$	$450 < B \leq A/2$
$C \pm 100$ $\pm 200^b$	350	350
圆环内径范围	65~75 ^a 105~115 145~160	65~75 105~115 145~160 200~225
^a 对装有移动工作台 of 机床。 ^b 对主轴可移动的机床。		

工作台孔大于 300 mm 的机床,应提供第五个工作台圆环。

检验方法:检查相应图样,测量和检验。

5.2.6.2 直线加工的工件导向

5.2.6.2.1 导向板尺寸

为了确保工件垂直的稳定性,机床装有导向板:

- a) 其最小高度为:
 - 120 mm,当工作台孔直径小于等于 190 mm 时;
 - 150 mm,当工作台孔直径大于 190 mm 时。
- b) 其最小长度应是从下列尺寸中选取的最小尺寸:
 - 工作台长度(对于两个导向板);
 - 300 mm(每一个导向板),当工作台孔直径小于等于 190 mm 时;
 - 450 mm(每一个导向板);当工作台孔直径大于 190 mm 时。
- c) 应满足 GB/T 13570—1994 中 G4 的要求。

检验方法:检查相应图样,测量、检验。

5.2.6.2.2 导向板的调整

- a) 导向板部件应能可靠地安装在工作台上,应能根据刀具的直径和主轴的位置进行调整;
- b) 横向调整时,导向板应保持与其支座结合在一起;
- c) 应能通过导向板的侧面调整将暴露刀具的开口减小到一个最小值。两导向板应或是装有一个

确保它们之间不间断的装置或是具有能安装诸如辅助导向板等装置的结构；

- d) 应提供微调操纵装置使其中一导向板以另一导向板为基准作横向移动。当使用该操纵装置进行微调时,可移动的导向板应保持与固定导向板平行并按制造者使用说明书中的方法(见 6.3)检查它们之间的重合度；
- e) 导向板最接近刀具的部分,应用轻金属、塑料、木材或木材为基材的材料制造；
- f) 除为确保两导向板间不间断而作的调整和固定的装置外,所有调整均不需借助工具。

检验方法:检查相应图样,在机床上作功能检验等检验。

5.2.6.3 曲线加工的工件导向

应提供适当的曲线加工的工件导向装置(见图 11)。其应是:

- a) 曲线加工导向板(环形工件导向装置):
 - 它的形状和调整应使刀具能逐渐进入工件；
 - 应清晰地地标有切点(在该点测量切削深度)；
 - 应符合附录 B 的检验要求；
 - 其调整范围应考虑以工作台面为基准的刀具所有可能的位置；
 - 调整中应保持与工作台面的平行度:在 100 mm 长度上为 0.5 mm。

或是:

- b) 一个允许使用一滚珠套环止推挡圈导向的引入装置:
 - 使工件逐渐进入刀具；
 - 在主轴有两个旋转方向的机床上,应使得无论何种旋转方向均能使用；
 - 若防护罩的支承装置能固定环行导向装置和引入装置,则引入装置应能移动出工作位置并还保持与工件导向装置结合在一起,使得能使用环行导向装置。

检验方法:检查相应图样,在机床上作功能试验。

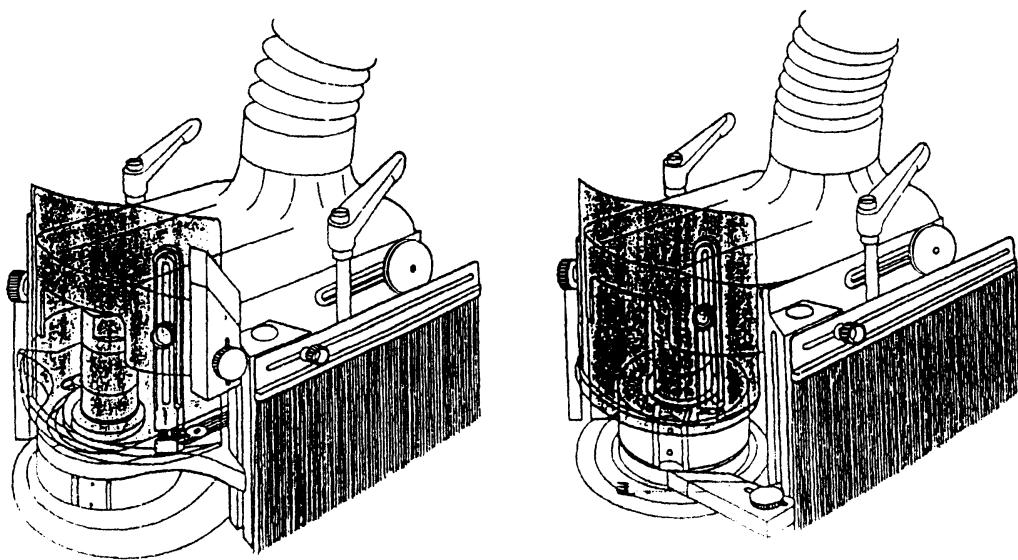


图 11 曲线加工导向装置实例

5.2.7 进入运动零部件的防护

5.2.7.1 手动进给机床上刀具的防护

5.2.7.1.1 工作台下方的防护装置

应采用固定式防护装置或与主轴旋转联锁的活动式防护装置对从工作台下方接触刀具进行防护。若主轴的制动时间超过 10 s,则该活动防护装置应采用带防护锁定的联锁装置。

检验方法:检查相应图样(包括电路图),在机床上做功能试验。

5.2.7.1.2 直线加工的防护

5.2.7.1.2.1 切削区的防护

注：5.2.6.2.2 中规定的导向板也是切削区防护的一部分。

应装有水平和垂直的压紧装置(压紧器),使工件保持与工作台和导向板接触,并防止人手接触刀具(见图 12)。

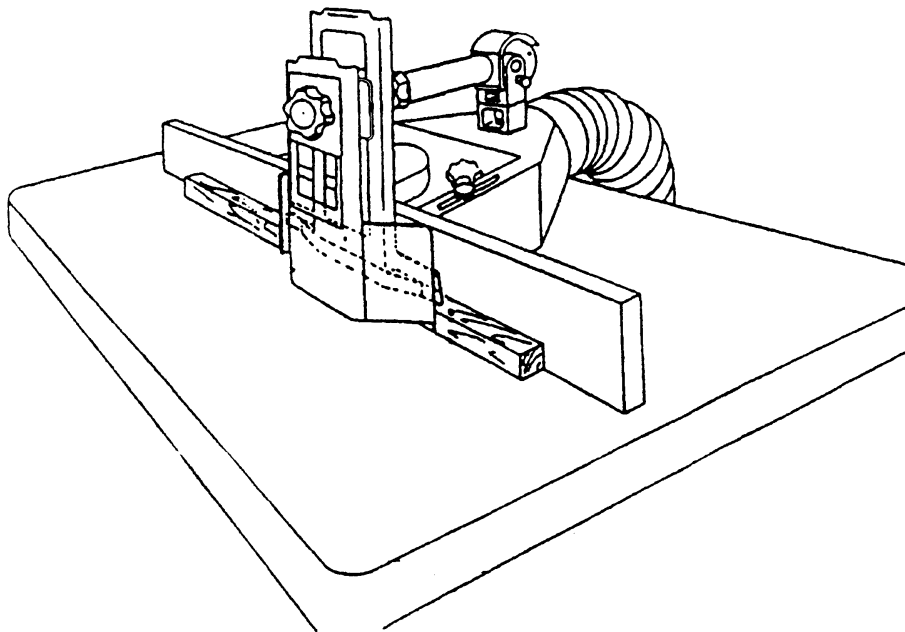


图 12 使用压紧装置的实例

压紧器应符合下列要求：

- a) 工作台压紧器应能相对于工作台面作高度调整,以及相对于导向板作水平向前和离开调整。其所有调整均无需借助于工具；
- b) 导向板压紧器和工作台压紧器在整个调整范围上应以主轴为基准对称排列。导向板压紧器的工件导向面应平行于导向板表面,而工作台压紧器的工件导向面与工作台面的平行度公差为:在 100 mm 长度上为 10 mm；
- c) 工作台压紧器的支承上应有一个装置防止压紧器和/或支承在调整时在重力作用下落到刀具上；
- d) 压紧器应是弹簧加载的,以限制工件厚度的变化；
- e) 工作台压紧器应大于两导向板之间的开口并保持工件在接触刀具之前能先与压紧器接触；
- f) 工作台压紧装置或导向板压紧装置和工作台压紧装置应能安装不同高度和宽度的压紧器(见附录 B),由制造者提供的压紧器,应保证其高度不小于导向板的高度；
- g) 压紧器的支承系统的结构应使得更换刀具或使用可拆卸的机动加工装置时,将压紧器从工作位置移动到机床上适当位置,而无需将其移动出机床。压紧器的支承系统、压紧器和支承在非工作位置上时应机械地锁紧在适当的位置上；
- h) 压紧器支承系统的刚性应满足附录 B 的要求；
- i) 压紧器的支承系统不应固定在导向板与工作台前边缘之间的工作台上；
- j) 压紧器在压紧工件的最小面积应为在水平方向和垂直方向上 8 mm×8 mm,在总长度上的要求规定在 e) 项中；
- k) 工作台压紧器材料应为木材、轻金属或塑料；导向压紧器的形状不能避免与刀具接触时,材料

应为木材、以木材为基材的材料、轻金属或塑料；

- l) 导向板压紧器在垂直方向调整的范围应是：
 - 当调整到最低位置时，压紧器的底面应在工作台上；
 - 当调整到最高位置时，压紧器的上表面应至少等高于主轴调整到最高位置时的主轴有效长度的顶端；
- m) 导向板压紧器的水平调整范围至少应覆盖从主轴轴线起 160 mm 的距离；
- n) 压紧器的结构应使得工件的接触点和工作台压紧器或导向板压紧器之间的距离至少保持 10 mm 的距离；
- o) 当导向板压紧器能与导向板成一个角度安装以便间断直线加工中的进给时，该角度应大于 30°。并提供将导向板压紧器重装和固定在平行于导向板位置上的方法；
- p) 工作台压紧器的垂直调整应使得能加工工件的最小高度为：
 - 工作台孔径小于等于 190 mm 的机床为 160 mm；
 - 工作台孔径大于 190 mm 的机床为 250 mm。

检验方法：检查相应图样，在机床上作测量和功能试验。

5.2.7.1.2.2 非切削区的安全防护

导向板后面的刀具应用连接在导向板支承上的固定式防护装置来防护。该防护装置应能容纳用于按表 3 设计的机床上的最大直径的刀具(包括在主轴所有的高度上)，而且不可能在防护装置中安装更大的刀具(见 5.2.3.3)。

防护装置应便于刀具的更换(例如采用非连锁的铰接的罩)，在正常工作时，其应被锁紧在关闭位置上。通过防护装置和导向板之间的任何间隙均不能接触刀具。

检验方法：检查相应图样，在机床上作功能试验。

5.2.7.1.3 曲线加工的安全防护

应提供一个可调的防护装置(手的防护装置)，见图 11。

防护装置应符合附录 B 的试验要求。

为了防止接近刀具上方的主轴部分，该可调的防护装置应补充活动式防护装置。

该防护装置在高度上应是可调的，其支承应平行于工作台并可：

- a) 支承吸尘管接头；
- b) 便于加工中在工件上压紧。

该防护装置位置应是可调的并无需借助工具调整。

防护装置的调整范围应考虑刀具相对于工作台的所有可能的位置。

检验方法：检验相应图样，在机床上进行功能试验。

5.2.7.1.4 开榫加工的安全防护

5.2.7.1.4.1 一般要求

当提供有开榫装置时，应满足下列要求：

当机床不用于开榫加工时，移动工作台(其是永久性地固定在机床上)应机械地锁紧在停止的位置上。

检验方法：检查相应图样，在机床上作检验。

5.2.7.1.4.2 切削区的安全防护

应通过移动工作台的结构或固定在移动工作台上的防护装置来防止在切削结束和移动工作台返回移动中接触刀具[见图 5c)，序号 19]。

检验方法：检查相应图样，在机床上作功能试验。

5.2.7.1.4.3 非切削区的安全防护

应用固定在机床上的可调式防护装置来防止接触刀具,该防护装置可垂直于进给方向作水平调整。

该防护装置应能在主轴所有可能的高度位置容纳符合机床设计所采用的最大直径的刀具,并且不应在该防护装置上安装更大的刀具。

防护装置应装有若干可调的部分,防止从工件的上方和侧面接触刀具。

无需拆卸防护装置应能更换刀具。

无需借助工具均应能进行防护装置的所有调整。

检验方法:检查相应图样,在机床上作功能试验。

5.2.7.2 传动的防护

传动机构(到刀具主轴,进给等)应是用一固定式防护装置或用一与主轴电机传动联锁的移动式防护装置来防护。

惯性运动时间超过 10 s,防护装置打开会接触刀具时,防护装置应装有防护锁定装置。

检验方法:检查相应图样(包括电路图),在机床上作功能试验。

5.2.7.3 防护装置的特性

刀具的防护装置应用下列材料制造:

- a) 钢:抗拉强度大于等于 350 N/mm^2 ,壁厚大于等于 2 mm;
- b) 轻金属:抗断裂强度大于等于 185 N/mm^2 ,壁厚大于等于 5 mm;
- c) 聚碳酸酯:壁厚大于等于 3 mm 或缺口冲击韧性大于等于壁厚大于等于 3 mm 的聚碳酸酯的冲击韧性的塑性材料;
- d) 铸铁:抗拉强度大于等于 350 N/mm^2 ,壁厚大于等于 5 mm。

检验方法:检查相应图样,测量和检查材料制造者的保证书。

5.2.8 夹紧装置

开榫时,移动工作台应装有工件的夹紧装置[例如图 5c)]。

当采用机动夹紧时,应按下列要求对轧伤危险进行防护:

- a) 采用两步夹紧:由最大夹紧力产生的夹紧压力在 1 s 内不超过 $50 \times 10^3 \text{ Pa}$;
- b) 或采用手动调整装置将夹紧装置与工件的间隙缩小到不大于 6 mm,行程的最大值为 10 mm;
- c) 或装夹紧速度限制到不大于 10 mm/s;
- d) 或通过固定在夹紧装置上的防护装置来防护,将工件与防护装置之间的间隙减小到不大于 6 mm,夹紧装置延伸到防护装置外的最大值不应超过 6 mm。

在夹紧装置的调整全范围上,夹紧力应不小于 1 000 N。

检验方法:检查相应图样(包括电路图),在机床上作功能试验。

5.2.9 带防护功能的工作装置

在使用说明书中说明安装可调的端部挡块防止返弹的方法,应符合 5.2.5 的要求。止逆装置受 300 N 沿返弹方向的静态力变形不应超过 2 mm。

止逆装置在主轴两侧的位置应是连续可调,其调整距离应小于等于导向板长度的 2 倍。

应具有固定使用说明书中规定的带防护功能的工作装置的结构,这些装置例如带端部挡块的延伸工作台、高工件用的导向板压紧装置等。附加装置(包括使用说明书中描述的带防护功能的工作装置),例如推棒、推块和辅助导向板均应是买到的。

在提供有可拆卸的机动进给装置的机床上,该装置应有单独的停止操纵器。

工作台孔径大于 190 mm 的机床上应提供用于连接可拆卸机动进给装置的插座。该插座的电气连接应使操作机床停止和/或急停操纵器时也切断了通往插座的能量。

检验方法:检查相应图样(包括电路图),在机床上做功能试验。

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—2000 的附录 B 和 ISO/TR 11688-1 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应超过 83 dB(A)。

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 ISO 11204:1995 附录 A 中的 A.2 计算,并只能参照 GB/T 3768,而不是 ISO 11202:1995 附录 A 给出的方法。

5.3.2.2.2 噪声声功率级的测定

在本标准实施 2 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—2000 中 5.4.2.2.2 和本标准的附录 C 的规定。传声器的位置应为 9 个,按本标准的附录 C。

5.3.2.3 噪声声明

见 6.3。

5.3.3 木屑、粉尘和有害气体的排放

控制措施:应采取措施从机床中吸出粉尘和木屑。或是采用一个整体的吸收和采集系统;或是在机床上设置有吸尘管接头以便机床与使用者的吸尘系统相连接。

直线加工、开榫加工和曲线加工的防护系统应设有吸尘管接头。

在工作台下方应设置一个吸尘管接头。

主轴双向旋转的机床,木屑和粉尘的吸收系统在主轴两个旋转方向下均应有相同的效率。

功率小于等于 2.5 kW 的机床,工作台下方不要求设置吸尘管接头。

当没有连接吸尘系统时,穿过任何吸尘管接头均不可能接触刀具。

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、挡板的结构基于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

GB 5226.1 的要求是适用的,除非本标准另有规定。尤其是电击防护应按 GB/T 5226.1—2002 中第 6 章,短路保护和过载保护应按 GB 5226.1—2002 中第 7 章的规定。保护接地应按 GB 5226.1—2002 中第 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 4028 中 IP54 的规定。

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

机床人类工效学安全搬运的要求应符合 GB 12557—2000 中 5.4.5 和本标准 5.1.2 的规定。

5.3.6 照明

不适合。

5.3.7 气动装置

按 EN 983 规定。

5.3.8 液压装置

按 EN 982 规定。

5.3.9 热危险

不适合。

5.3.10 危险材料

按 5.3.3 的规定。

5.3.11 振动

不适合。

5.3.12 辐射

不适合。

5.3.13 激光

不适合。

5.3.14 静电

不适合。

5.3.15 装配误差

按 6.3 的规定。

5.3.16 能量输送的切断

按 GB 12557—2000 中 5.2.1 的规定。

气动夹紧装置的切断通过切断一个快速作用的离合器来实现,其无需锁定。

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。

若总开关不设有锁定装置,则其不应设置在机床上停止操纵器的同一边。

在需存储残余能量的场合,例如采用一存储器或管道,则应提供卸下残余压力的措施,例如采用一个阀门。

不应采用断开管接头的方法实现卸下残余压力。

检验方法:检查相应图样(包括电路图),在机床上作功能试验。

5.3.17 维修

机床维修方面的有关要求按 GB 12557—2000 中第 6 章的规定。

应提供 GB/T 15706.2—1995 中 5.5.1e)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

按 GB/T 15706.2—1995 中 5 章、本标准的附录 D 和 5.2.3.6b)以及 GB 18955 的规定。

6.2 标志

机床上应标有相应于具体刀具直径和切削速度的最佳速度图表(实例见图 13)。当操作者在改变主轴转速时,其应能清晰可见。

↓ 刀具直径 /mm															
60														31	38
80													33	38	50
100										34	37	39	42	47	63
120									35	38	41	44	47	50	75
140								37	41	44	48	51	55	59	88
160					38	42	47	50	54	59	63	67	75	84	
180				37	42	47	53	57	61	66	71	75	85		
200			37	42	47	52	59	63	68	73	79	84			
220		35	40	46	52	58	65	70	75	81					
250	37	39	46	52	59	65	73	79	85						
280	37	41	44	51	59	66	73	82							
300	39	44	47	55	63	71	79								
320	42	47	50	59	67	75	84								
350	46	51	55	64	73	82									
380	50	56	60	70	80										
400	52	59	63	73	84										
420	55	62	66	77											
450	59	66	71	82											
	2500	2800	3000	3500	4000	4500	5000	5500	6000	6500	7000	7500	8000	9000	12000
主轴转速/(r/min)															

图 13 主轴转速图表实例

机床的标志还应符合 GB 12557—2000 中 7.2.1 的规定。

检验方法：检查相应图样；在机床上作检查。

6.3 使用说明书

按 GB 12557—2000 中 7.3 的规定，至少应包括下列内容：

- a) 遗留风险的警告；
- b) 推荐的工作方法(见附录 D)；
- c) 用于本机床的刀具的范围、型式、尺寸，包括必要的夹紧长度和必要的平衡要求等；
- d) 只能使用按 GB 18955 制造并标有“MAN”或“手动”的刀具；
- e) 可安装的带安全功能的工作装置和选择的装备；
- f) 按 5.3.2.2 规定的方法测定的机床气动力噪声声功率级的声明；

噪声声明中应附有所采用的测量方法和检验时机床的工作(运转)条件的说明，及相应的不确定度 K 的数值(用双数字声明的形式，其定义在 ISO 4871 中)。

不确定度 K 的数值规定如下：

- 4 dB 当采用 GB/T 3768 和 ISO 11202 时
- 2 dB 当采用 GB/T 3767 ISO 3743-1、ISO 3743-2 或 GB/T 3700 时
- 1 dB 当采用 ISO 3745 时

举例如下：机床噪声声功率级 $l_{WA}=93$ dB(测量值)

不确定度 $K=4$ dB

按 GB/T 3768 测量

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

声明应附下列说明：“所提供的数值只是发射值，不是必要的安全数值。尽管发射值与暴露值之间有一定的关系，但它不能可靠地用以确定是否需进一步的防护措施。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。例如机床的数量和其他的邻近加工。但是这些信息能使机床使用者较好地进行伤害和风险的评价。”

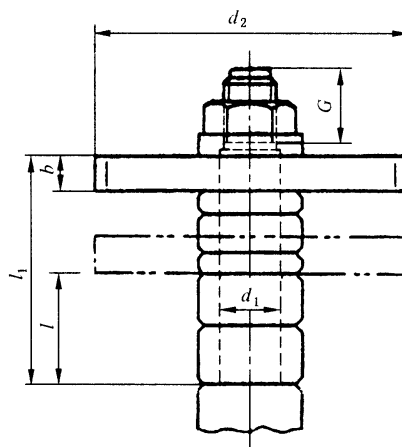
- g) 安装和维修的要求，包括要检验的装置的检验频次和检验方法的明细表；
- h) 安装到机床上吸尘装置的下列有关信息：
 - 风量 $\text{m}^3 \text{h}^{-1}$ ；
 - 各连接管的压降(建议提供)；
 - 吸尘管中建议的空气速度 ms^{-1} ；
 - 各吸尘管接头的断面尺寸和结构细节(建议提供)；
- i) 切削速度应大于 40 ms^{-1} 以降低反弹风险，但不应超过 70 ms^{-1} 以降低刀具损坏的风险。
- j) 刀具直径、切削长度和主轴最大转速之间的关系是很重要的。它是由附录 A 中的图表或公式确定的。给出的实例是最普通的切削长度。

检验方法：检查使用说明书和相应图样。

附录 A
(规范性附录)
最大主轴转速的确定

最大主轴转速应基于下列参数来确定(见图 A.1):

- a) 主轴直径;
- b) 最大主轴有效长度;
- c) 切削宽度;
- d) 刀具切削圆直径。



G ——螺纹长度
 d_1 ——主轴直径
 d_2 ——刀具切削圆直径
 b ——切削宽度
 l_1 ——主轴的最大有效长度

图 A.1 主轴尺寸的界定

机床的设计者能使用图 A.2、图 A.3 和 A.4 根据给定的 d_1 、 l_1 和 b 的数值(见图 A.1)来确定各种刀具切削圆直径的最大主轴转速。

当使用图 A.2、A.3 和 A.4 中的主轴直径时,最大主轴转速能用以下公式计算:

注: θ_0 、 θ_1 、 θ_2 、 θ_3 、 θ_4 、 N 、 B 和 l_B 是单独的关系式,用于简化计算。

$$n = \frac{\theta_4}{\sqrt{2}} 10^3 \quad \text{r/min} \quad \dots\dots\dots (\text{A.1})$$

这里:

$$\theta_4 = \frac{\theta_0}{\sqrt{\left(\frac{\theta_0}{\theta_3}\right)^2 + 1}} \quad \dots\dots\dots (\text{A.2})$$

同时:

$$\theta_3 = \frac{\theta_1 \times \theta_2}{d_2} \quad \dots\dots\dots (\text{A.3})$$

$$\theta_0 = 44.073 \frac{d_1}{(l_1 + G)^2} 10^3 \quad \dots\dots\dots (\text{A.4})$$

$$\theta_1 = K \left(\frac{d_1}{d_2} \right)^2 \times \frac{1}{\sqrt{1 - \left(\frac{d_1}{d_2} \right)^2}} 10^3 \quad \dots\dots\dots (\text{A.5})$$

$$\theta_2 = \left[N^2 \times \frac{b}{d_2} \times \left(\frac{l_B}{d_2} \right)^3 \right]^{-\frac{1}{2}} \quad \dots\dots\dots (\text{A.6})$$

$$N = [(1 + B) + \sqrt{(1 + B)^2 - B}]^{1/2} \dots\dots\dots (A.7)$$

$$B = 3 \frac{k_0}{d_2^2} \left(\frac{l_B}{d_2} \right)^{-2} \dots\dots\dots (A.8)$$

$$\frac{k_0}{d_2^2} = \frac{3}{16} \left[\left(\frac{b}{d_2} \right)^2 \times \frac{4}{9} + \left(\frac{d_1}{d_2} \right)^2 + 1 \right] \dots\dots\dots (A.9)$$

$$\frac{l_B}{d_2} = \left[\left(\frac{b}{l} \right)^{-1} - 0.5 + \frac{1}{\left[\left(\frac{b}{l} \right)^{-1} - 0.5 \right] 12} \right] \times \frac{b}{d_2} \dots\dots\dots (A.10)$$

主轴:钢的弹性模量 $E=21.582 \text{ kg/mm}^2$
钢的密度 $\rho=7.85 \times 10^{-6} \text{ kg/mm}^3$
刀具:钢的刀体 $K=30.661 \text{ 8}$
轻金属的刀体 $K=52.281 \text{ 9}$

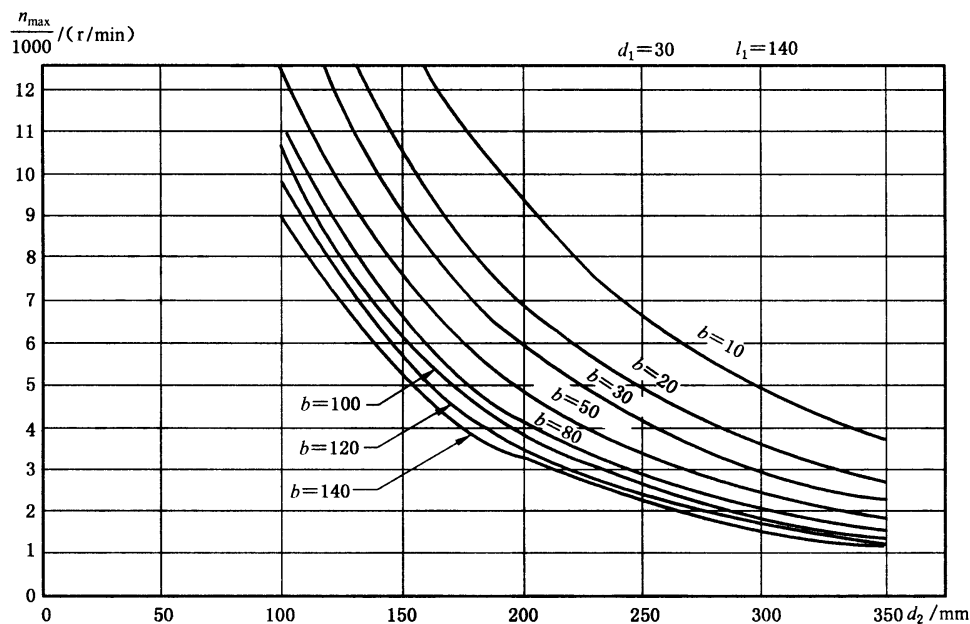


图 A.2 直径 d_1 等于 30 mm 有效长度 l_1 等于 140 mm 刀具主轴速度图表

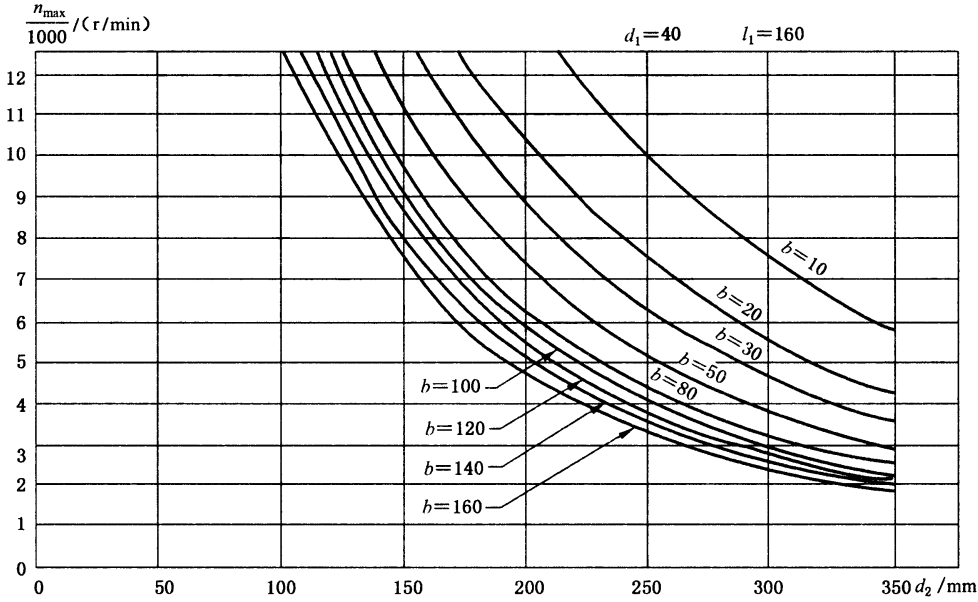


图 A.3 直径 d_1 等于 40 mm、有效长度 L_1 等于 160 mm 的刀具主轴速度图表

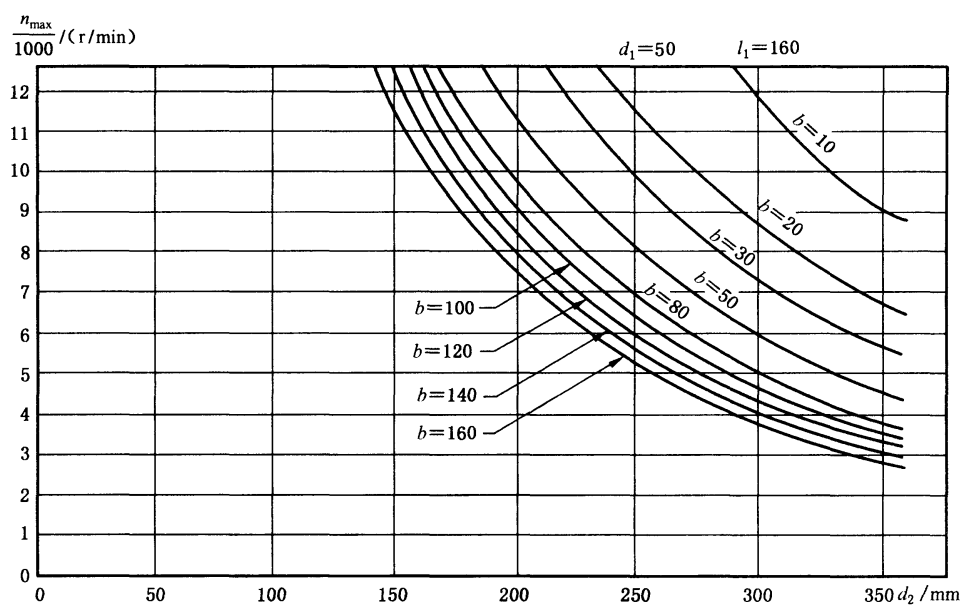


图 A.4 直径 d_1 等于 50 mm、有效长度 l_1 等于 160 mm 的刀具主轴速度图表

附录 B
(规范性附录)

压紧装置、手防护装置和曲线加工导向板的刚度检验

B.1 导向板压紧器

图 B.1 至图 B.3 表示检验时施加在导向板压紧器上的力 A 、 B 、 C 、 D 和 F 的作用点和方向以及测量点的位置。

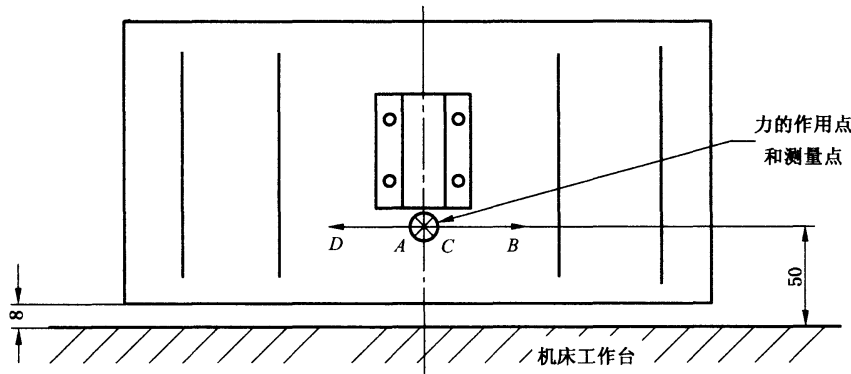


图 B.1 导向板压紧器变形的测量点和试验力施加的方向(水平视图)

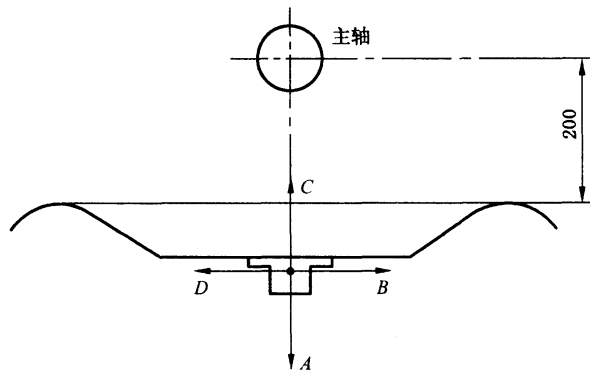


图 B.2 导向板压紧器变形的测量点和试验力施加的方向(俯视图)

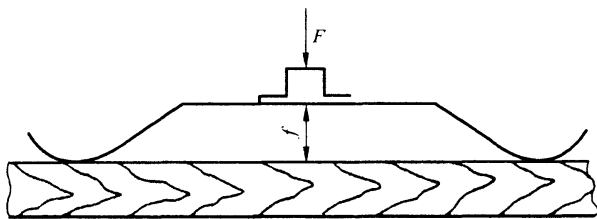


图 B.3 施加导向板上的试验力和位移 f 的测量(俯视图)

B.1.1 工作台压紧器

图 B.4 和 B.5 表示试验中施加在工作台压紧器上的力 G 和 H 的作用点和方向以及测量点的位置。

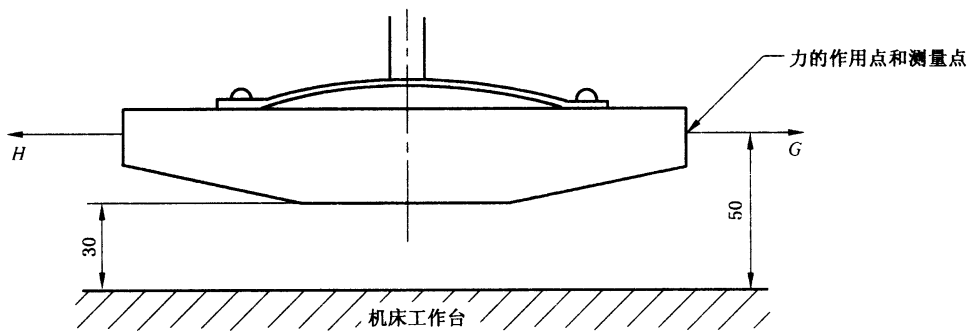


图 B.4 工作台压紧器变形测量点和施加试验力的作用点(水平视图)

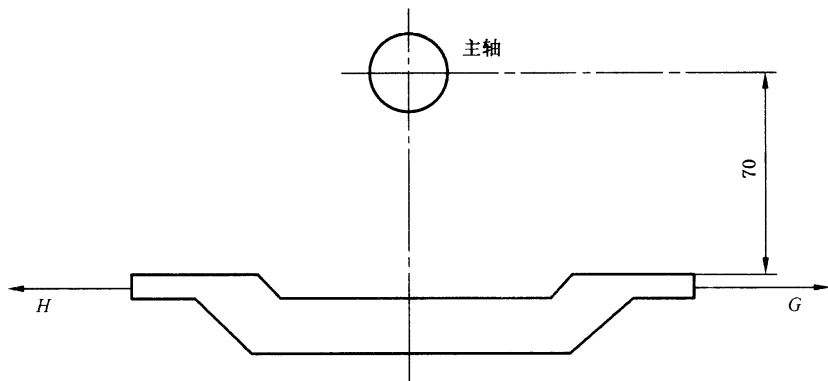


图 B.5 工作台压紧器变形测量点和施加试验力的作用点(俯视图)

B.1.2 测量装置

为进行本附录中的检验,要求采用下列测量装置:

- 弹簧秤:最大值为 500 N,精度为额定值的 1%;
- 指示器:最大值为 50 mm,精度为 0.1 mm。

B.1.3 检验和检验要求

按 B.1 和 B.1.2 的规定施加 100 N 的力,产生的位移不应超过表 B.1 中的数值(无论何种主轴直径)。

表 B.1 导向板压紧器和工作台压紧器的位移要求

力/N	位移/mm
A 和 C	$a=c=7$
B 和 D	$b=d=12$
G 和 H	$g=h=7$
F	$f=5$

B.1.4 测量条件

导向板的压紧器应按制造者的使用说明书的要求在 B.1.1 和 B.1.2 的条件下安装。

B.2 可调式防护装置(手的防护装置)和曲线加工导向板

B.2.1 可调式防护装置

图 B.6 表示检验时施加到用以试验的可调式防护装置上的力 A、B、D 和 F 的作用点和方向以及测量点的位置。

力 F 朝着主轴轴线作用在可调式防护装置上。

试验时防护装置应处于最大位移的一个位置上。

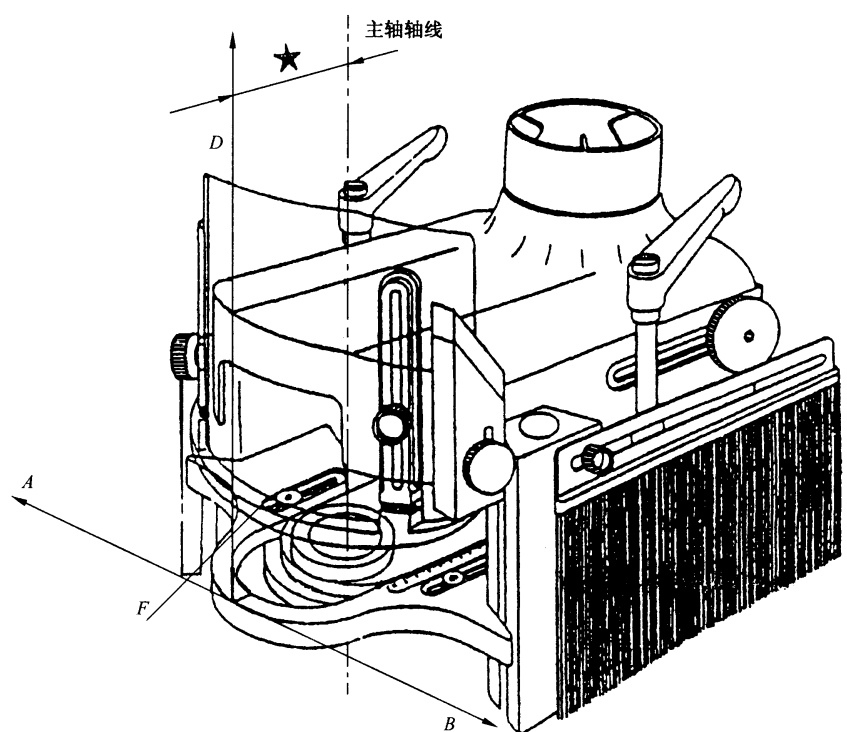


图 B. 6 可调式防护装置变形的测量点和施加的试验力的方向

B. 2. 2 曲线加工导向板

图 B. 7 表示检验时施加到用以试验的曲线加工导向板上的力 A、B、C 和 F 的作用点和方向以及测量点的位置。

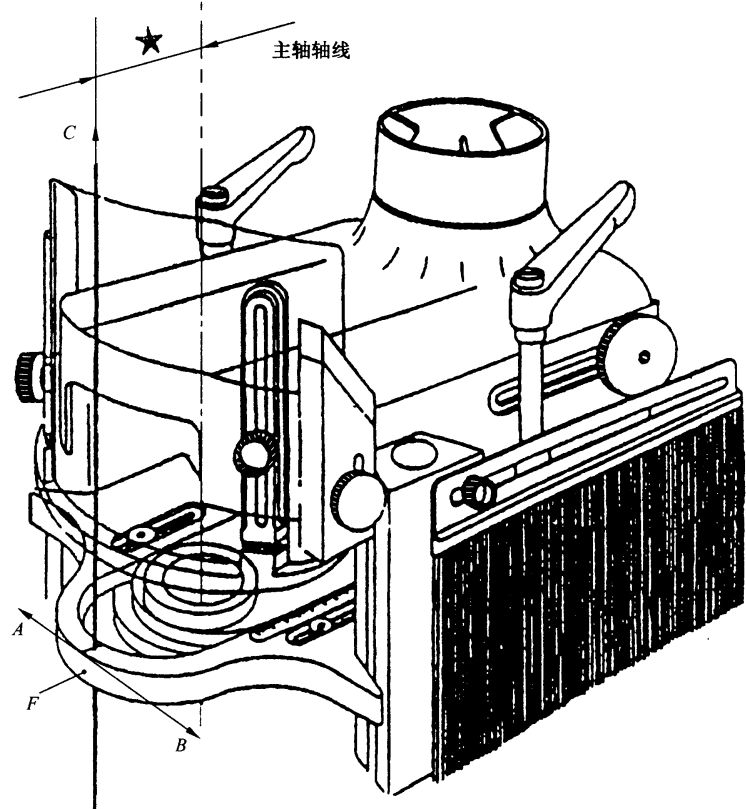


图 B. 7 曲线加工导向板变形测量点和施加的试验力的方向

力 F 朝着主轴轴线施加在曲线加工导向板上。

检验时防护装置应处于最大位移位置。

B.2.3 测量装置

见 B.1.3。

B.2.4 试验

当施加的力按 B.2.1 和 B.2.2 的规定时,产生的位移不应超过表 B.2 和 B.3 规定的数值(无论何种主轴直径)。

试验后,可调式防护装置或曲线加工导向板不应有永久性变形并均不应绕任何水平轴线转动。

表 B.2 可调式防护装置的变形要求

力的作用方向	力/ N	最大变形量(包括间隙)/ mm
<i>A</i>	50	3
<i>B</i>	50	3
<i>D</i>	50	6
<i>F</i>	50	3 ^a
^a 当力为 100 N 时该值为 6 mm。		

表 B.3 曲线加工导向板的变形要求

力的作用方向	力/ N	最大变形量(包括间隙)/ mm
<i>A</i>	100	2
<i>B</i>	100	2
<i>C</i>	100	7
<i>F</i>	100	0.5

B.2.5 测量条件

应按制造者使用说明书和 B.2.1 和 B.2.2 的条件安装可调式防护装置和曲线加工导向板。

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)。

本标准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。

噪声测定中应安装和使用强制性标准的安全附件。

记录工作(运转)条件信息的数据单见表 C.1。

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检验:

- 按本附录规定的工作(运转)安排和刀具及切削参数进行机床的空载噪声检验;
- 按本附录规定进行机床负载噪声检验时,以至少 3 次测量的平均值作为测量结果。在机床工作循环的起始阶段,由于试件进入刀具,可能会产生较高的噪声级,这与进给速度有关。在手动进给的机床上进给速度难以控制,因此,在测量时运转循环中这一部分的测量不应记入;
- 检验时操作者的传声器位置(见图 C.1):
 - 离地高度为 1.5 m;
 - 离主轴中心线向前 0.2 m;
 - 在主轴中心线右边 0.4 m。

注:推荐采用积分式声级计。

尺寸单位:m

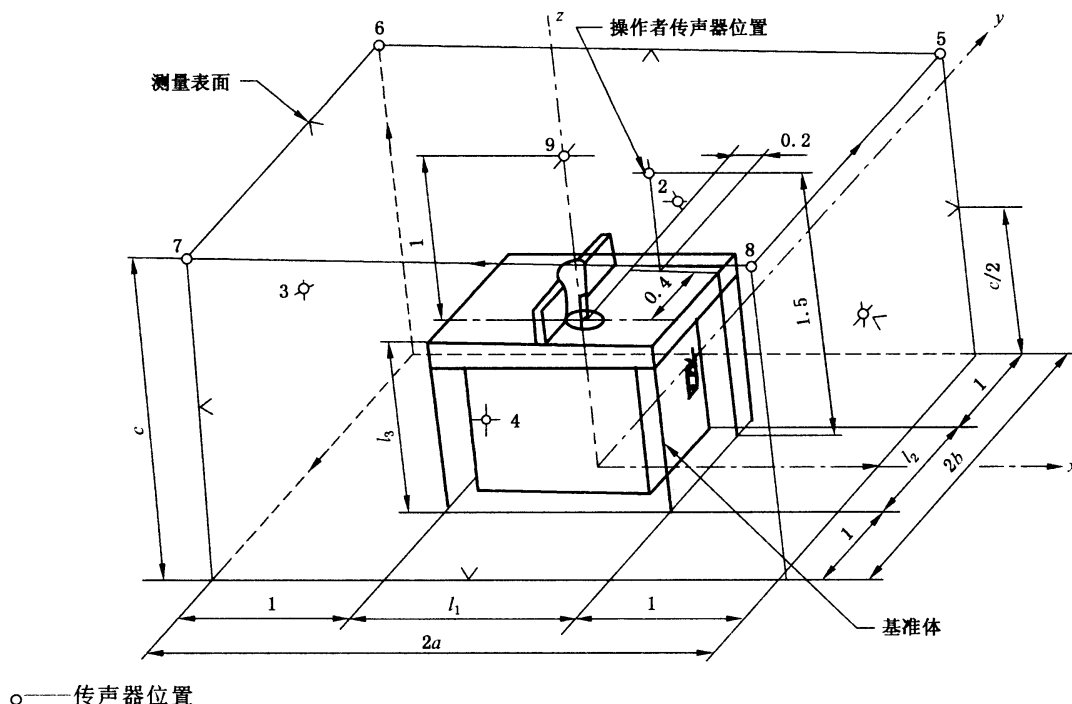


图 C.1 测定机床噪声声功率级的测量表面和传声器位置

C.3 机床噪声测量数据单

机床的噪声测量数据单见表 C.1。

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 _____ mm	宽度 _____ mm 高度 _____ mm
主轴的驱动 _____	
额定转速:	
电机 _____ r/min	
机床的安装	
	备注/说明
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和吸尘器	_____
是 ☐ 否 ☐	_____

机床安装在隔振体上	_____
是 ☐ 否 ☐	_____

机床装有消声罩	_____
是 ☐ 否 ☐	_____

其他的噪声控制措施	_____
是 ☐ 否 ☐	_____

表 C.1 (续)

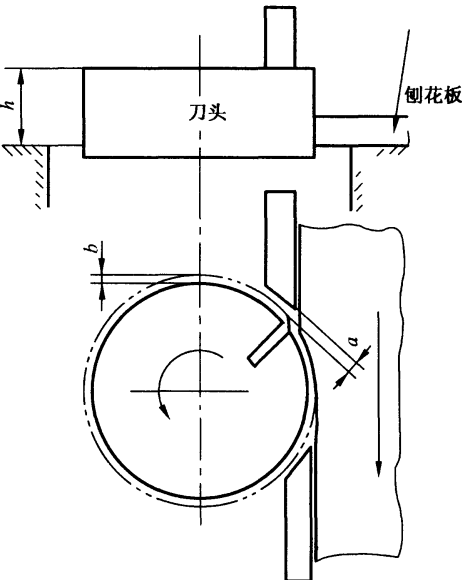
试验运转条件 铣削刨花板边缘 运转安排	单位	标准条件	在允许范围内选择的条件 或与标准条件偏差
			
距离: a	mm	1 ± 0.1	
刀片伸出量, b	mm	1.1 最大	
上刀刃伸出工作台	mm	45	
刀具和切削数据			
刀具型式:带直刃刨刀片的圆形刀具			
主轴速度	r/min	6 000 ^b	
切削圆直径	mm	125	
切削速度	m/s	40	
刀片数量		2	
刀具宽度	mm	50	
切削宽度	mm	16	
切削深度 a	mm	10	
进给速度	m/min	6 ± 2	
切削原理: 逆铣削			
^a 突出机床而不影响噪声传播的零件(如手轮、手柄等)可忽略不计。 ^b 主轴速度应尽量接近 6 000 r/min。			

表 C.1 (续)

试验材料:	
材料:	三层刨花板
含水率:	6%~10%
板厚度:	16 mm
板长度:	600 mm~800 mm
板宽度:	600 mm~800 mm,加工到最终最小宽度为 150 mm。
预加工:	无
被检验机床的照片或安装图	
检验实验室 公司/研究所: _____ 地址: _____ 电话: _____ 日期: _____ 签名: _____ 试验: _____ 地点: _____ 日期: _____	

附 录 D
(资料性附录)
安全工作方法

D.1 一般要求

下列建议的内容作为机床安全使用的实例。

D.2 操作者的培训

所有操作者均必须经过机床的使用、调整和操作方面充分的培训,包括下列内容:

- a) 机床的安装和运转原则,包括正确使用和调整工件的夹紧和导向装置,防护装置和刀具的选择;
- b) 切削时工件安全操纵;
- c) 正确使用和调整带安全功能的工作装置,例如,夹具、模板、延伸工作台和端部挡块;
- d) 防护耳朵和眼睛的个人的人体防护器的使用。

D.3 稳定性

应将机床牢靠地固定在地面或其他稳定的结构上。

D.4 机床的安装和调整

机床安装前应:

- a) 确保所使用的刀具是锐利的,按刀具制造者的使用说明书选择、维护和调整;
- b) 切断机床的动力源;
- c) 使用工作台圆环,使工作台与主轴之间的间隙减小到最小;
- d) 使用切实可行的专用的调整装置,例如调整样规;
- e) 注意刀具的维护。

D.5 工件的导向

为使工件有足够的导向,应使用:

- a) 导向板;
- b) 辅助导向板,能将刀具与导向板之间的间隙减小到最小的任何场合;
- c) 推块或推棒,以帮助手动进给工件。或采用可拆卸的机动进给装置(在可能的任何场合);
- d) 用以支承长工件的辊轮或延伸工作台。

D.6 旋转方向和转速选择

D.6.1 旋转方向

将刀具装在机床上按正确的方向旋转以及在任何可能的情况下工件逆着主轴旋转方向进给是最重要的。

D.6.2 转速选择

选择的转速与所采用的刀具相适应是重要的。

D.7 机床的运转、防护装置的选择和调整

由于该机床能进行种类繁多的加工,因此没有一种防护装置能有效防护所有的加工,每种加工均应

考虑选择单独的最有效的防护装置。刀具的形式、刀片的伸出量和刀具的安装高度决定工作台中孔的最小尺寸。

D. 8 在工件全长上铣削的直线加工

直线加工中为了防止接触刀具,应使用导向板连同可拆卸的机动进给装置,或连同导向板压紧装置和工作台压紧装置,该装置装有取决于工件尺寸的各种专用的压紧器。

D. 9 间断直线加工

间断直线加工中为了防止接触刀具应使用导向板连同工作台压紧装置和导向板压紧装置,该装置装有取决于工件尺寸的各种专用的压紧器。

D. 10 曲线加工

曲线加工中,除了使用曲线加工导向装置(导入装置)连同一可调式的防护装置(手防护装置)外,使用模板能有效防止接触刀具。

D. 11 斜面加工

斜面加工中为防止接触刀具,除了使用导向板和可拆卸的机动进给装置或夹紧装置外,使用专门的夹具或可调式的倾斜导向板以确保工件的牢靠支承是十分重要的。

D. 12 顺铣削

在能避免工件返弹的任何场合,应避免顺铣削

D. 13 开榫加工

开榫加工中为了工件安全地进给通过刀具,应使用移动工作台和制造者提供的防护罩。

中 华 人 民 共 和 国
国 家 标 准
木工机床安全 单轴铣床
GB 20007—2005

*

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.bzcbs.com

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

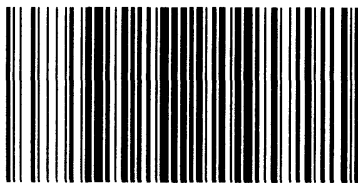
*

开本 880×1230 1/16 印张 2.75 字数 75 千字
2006年7月第一版 2006年7月第一次印刷

*

书号: 155066·1-27630 定价 19.00 元

如有印装差错 由本社发行中心调换
版权专有 侵权必究
举报电话:(010)68533533



GB 20007—2005