

# 中华人民共和国国家标准

GB 12557—2010  
代替 GB 12557—2000

---

## 木工机床 安全通则

Woodworking machines—Safety code

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 .....	6
5 安全要求和/或措施 .....	8
5.1 安全技术原则 .....	8
5.2 控制和指令装置 .....	8
5.3 机械危险的防护 .....	12
5.4 非机械危险的防护 .....	22
6 使用信息 .....	26
6.1 警告装置 .....	26
6.2 标志 .....	26
6.3 使用说明书 .....	26
附录 A (资料性附录) 降噪措施的实例 .....	27
附录 B (资料性附录) 吸尘口设计原则 .....	29

## 前 言

本标准的第3章、5.2.3及附录A、附录B是推荐性的,其余为强制性的。

本标准是对GB 12557—2000《木工机床 安全通则》的修订。

本标准与GB 12557—2000相比,主要差异如下:

- 增加了3.2,3.7,3.8,3.9,3.10,3.11。删除原标准中的3.2,3.9;
- 增加了5.2.11;
- 增加了5.3.8.1、5.3.8.2、5.3.8.3、5.3.8.4对各类防护装置的具体要求;
- 对表4进行了修改;
- 删除了原标准的附录A;
- 将原标准的附录B调整到附录A;
- 增加了附录B“吸尘口设计原则”;
- 增加了图1~图16。

本标准代替GB 12557—2000。

本标准的附录A、附录B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。

本标准起草人:郑宗鉴、郑莉、肖晓晖。

本标准所代替标准的历次版本发布情况为:

- GB 12557—2000。

## 木工机床 安全通则

### 1 范围

本标准规定了木工机床的安全技术要求。

本标准适用于除木工手提机外的所有木工机床(以下简称机床)。

### 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 2893.1—2004 图形符号 安全色和安全标志 第1部分:工作场所和公共区域中安全标志的设计原则(ISO 3864-1:2002,MOD)

GB 2894—2008 安全标志及其使用导则

GB/T 3766—2001 液压系统通用技术条件(eqv ISO 4413:1998)

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 声压法测定噪声源声功率级 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 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 6881.1—2002 声学 声压法测定噪声源声功率级 混响室精密法(ISO 3741:1999, 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—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2部分:专用混响测试室法(ISO 3743-2:1994, IDT)

GB 7247.1—2001 激光产品的安全 第1部分:设备分类、要求和用户指南(IEC 60825-1:1993, IDT)

GB/T 7932—2003 气动系统通用技术条件(ISO 4414:1998, 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/T 9239.1—2006 机械振动 恒态(刚性)转子平衡品质要求 第1部分:规范与平衡允差的检验(ISO 1940-1:2003, IDT)

GB/T 10961—2010 木工机床 操作指示形象化符号

GB/T 14384—2010 木工机床 通用技术条件

GB/T 14775—1993 操纵器一般人类工效学要求

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 12557—2010

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/T 15379—1994 木工机床术语 基本术语

GB/T 16404—1996 声学 声强法测定噪声源的声功率级 第1部分:离散点上的测量(eqv ISO 9614-1:1993)

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

GB/T 16855.1—2008 机械安全 控制系统有关安全部件 第1部分:设计通则(ISO 13849-1:2006, IDT)

GB 17888.1—2008 机械安全 进入机械的固定设施 第1部分:进入两级平面之间的固定设施的选择(ISO 14122-1:2001, IDT)

GB 17888.2—2008 机械安全 进入机械的固定设施 第2部分:工作平台和通道(ISO 14122-2:2001, IDT)

GB 17888.3—2008 机械安全 进入机械的固定设施 第3部分:楼梯、阶梯和护栏(ISO 14122-3:2001, IDT)

GB 17888.4—2008 机械安全 进入机械的固定设施 第4部分:固定式直梯(ISO 14122-4:2004, IDT)

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

JB 6113—1992 木工机用刀具安全技术条件

JB/T 9953—1999 木工机床 噪声声压级测量方法

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

### 3 术语和定义

以下术语和定义适用于本标准。

#### 3.1

**木工机床** **woodworking machines**

见 GB/T 15379—1994 中 2.1。

#### 3.2

**刀具** **tool**

是指所有用于切削的独立的刀具或刀组。例如圆锯片、带锯条、链刀、刀片、钻头、分离式刀体、整体式刀具。也包括成型、砂光或无屑加工的刀具。

#### 3.3

**手动进给** **hand feed**

是指手动夹持和/或手动导向工件配合刀具的机床元件。手动进给包括用手动操作的溜板或移动工作台(溜板或移动工作台上手动定位工件或夹紧工件)和使用可拆卸的机动进给装置。

#### 3.4

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

是一种安装在机床上的进给机构,不用扳手或类似的辅助装置就能将其移出工作位置(见图1)。

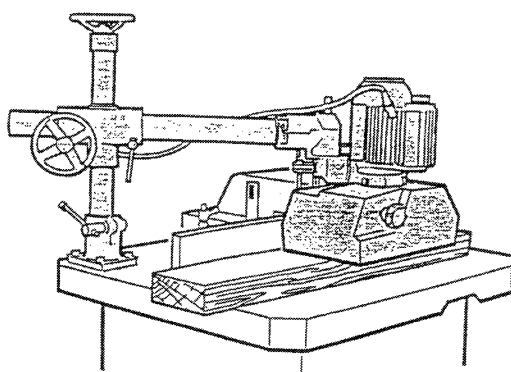


图 1

## 3.5

**机械进给 integrated feed**

是一种工件的进给机构,其与机床连成一体,在加工运转中机械地控制工件或机床部分以配合刀具(见图 2)。

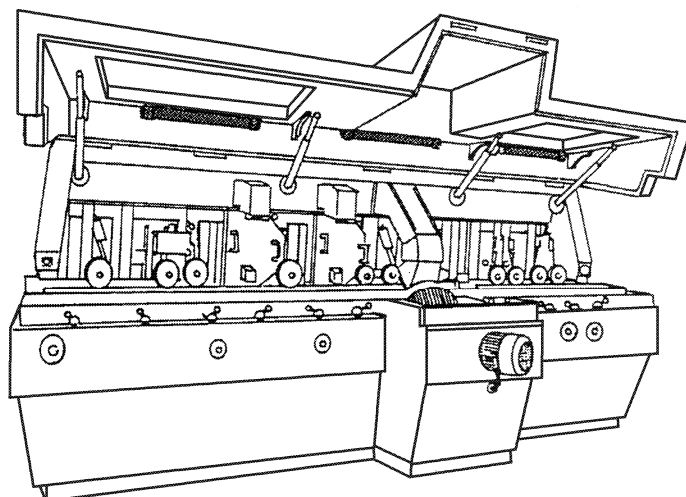


图 2

## 3.6

**上料 loading the machine**

手动或自动地将工件提供给溜板、料仓、提升装置、装料仓、可移动支架、输送机或将工件提供给机械进给装置。

## 3.7

**转速范围 speed range**

刀具主轴或刀具额定最大转速与最小转速的区间。

## 3.8

**机床的切削区域 cutting area of the tool**

是指在加工中有切削的范围,见图 3。

## 3.9

**机床的无切削区域 non-cutting area of the tool**

是指在加工中无切削的范围,见图 3。

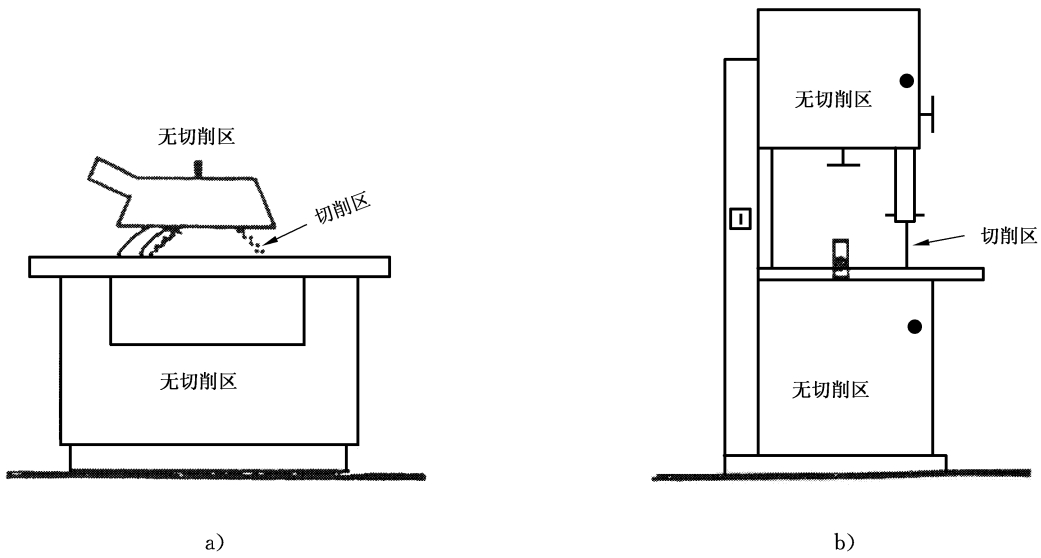


图 3

3.10

安全附件 safety appliance

是指不和机床连在一起的例外装置,但可帮助操作者安全地进给工件,见图 4。

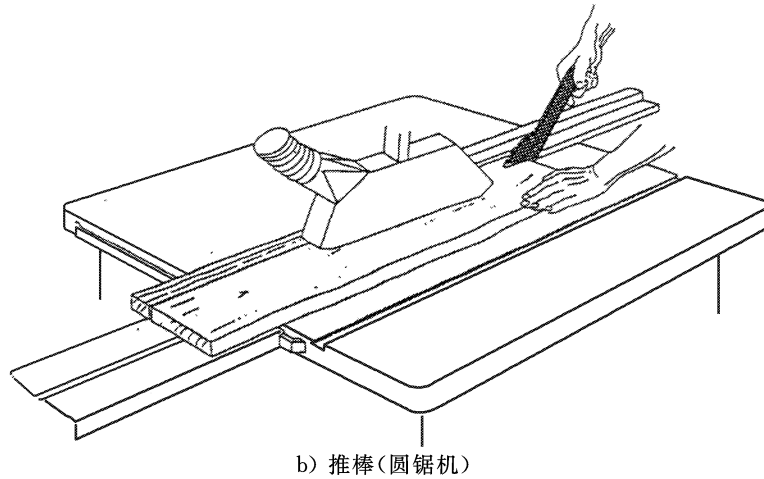
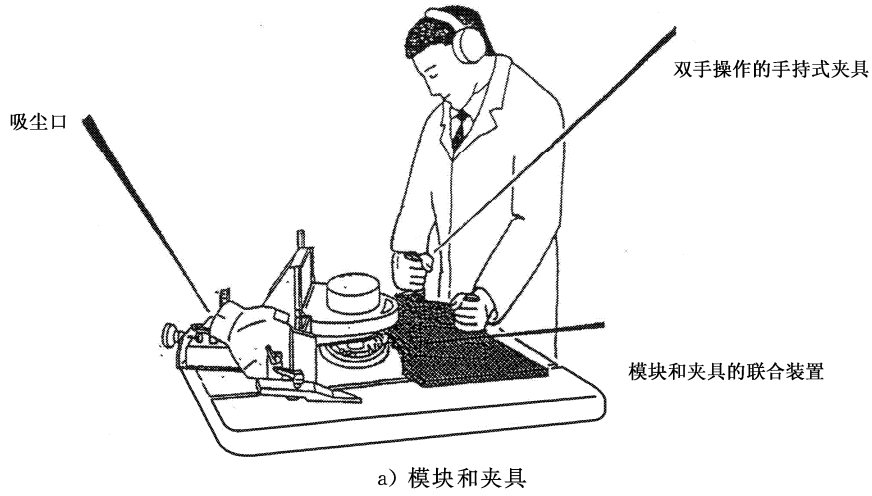
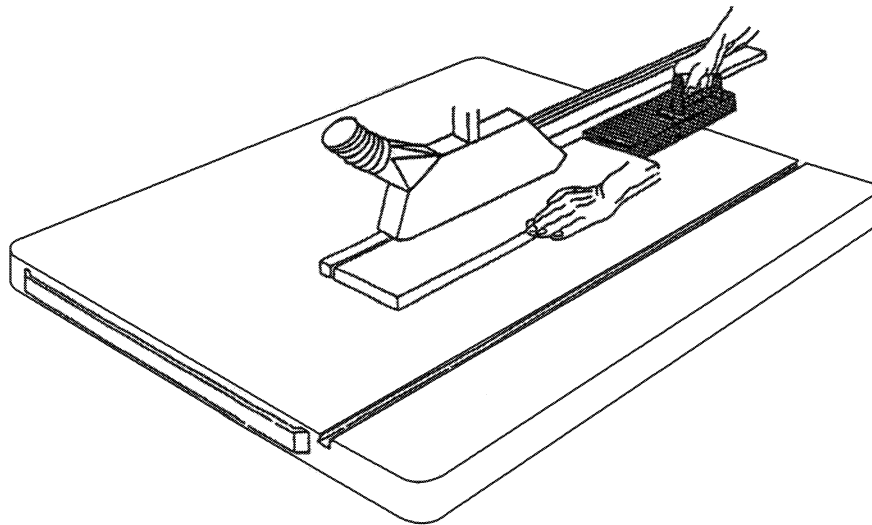
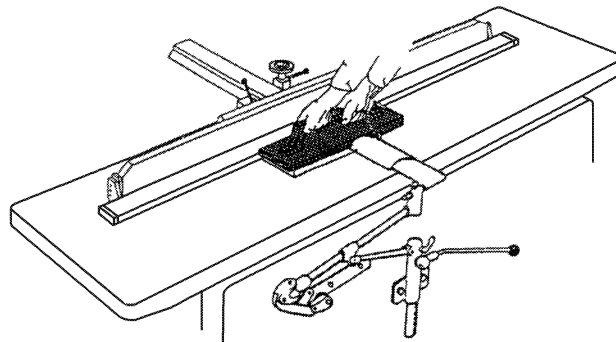


图 4



c) 推块(圆锯机)



d) 推块(平刨床)

图 4 (续)

3. 11

**抛射 ejection**

工件、工件的零件或机床的零件在加工中被意外抛出机床。

3. 12

**反弹 kickback**

是抛射的一个特殊形式。指在加工中工件、工件的零件或机床的零部件与进给方向相反意外运动出机床(见图 5)。

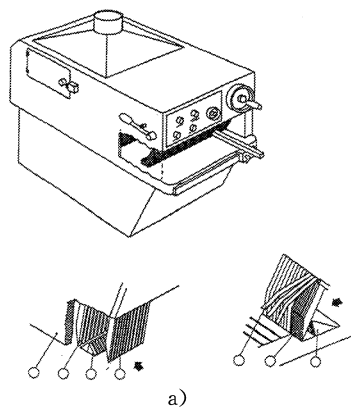
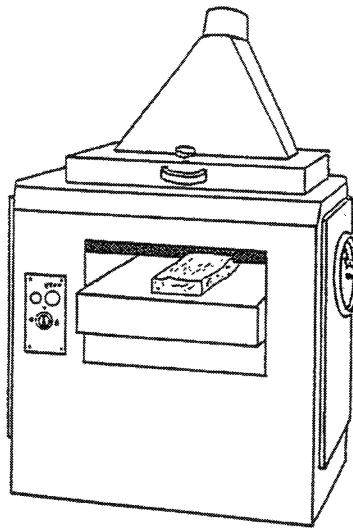


图 5





b)  
图 5 (续)

3. 13

**止逆器 anti-kickback device**

见 GB/T 15379—1994 中 6. 7. 2. 2。

3. 14

**起动时间 run-up time**

从操作起动操纵器到主轴达到预定的速度所经过的时间。

3. 15

**惯性运动时间 run-down time**

从操作停止操纵器到主轴停止运转所经过的时间。

3. 16

**木工联合机 combined machine for woodworking**

见 GB/T 15379—1994 中 2. 9。

3. 17

**多工序机床 multi-station machines**

是指工件在一次装夹后进行多步加工,由机械进给机构将工件在一个工位加工后移动至另一个工位进行加工,例如四面刨床和铣床或双头开榫机,如图 2。

3. 18

**生产线 complex installation**

是指单一功能的机床的结合,由输送设备连接起来形成一个加工单元。

3. 19

**保证书 confirmation**

是制造者(或供应者)申报性能、材料、产品等符合相应标准的报告书、销售文献或其他文件。

4 危险一览表

本危险一览表见表 1,涉及了机床的所有危险:

——对于重要的危险通过规定安全要求和/或措施,或者通过指示相应的 B 类标准;

——对于不重要的危险,例如一般的、从属的或次要的危险,通过指示相应的 A 类标准,特别是 GB/T 15706.1~GB/T 15706.2。

表 1 中所列危险均是根据 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	<b>机械危险,如由机器或工件的下列要素引起的:</b> 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	5.2.9, 5.3.9, 5.3.10
1.2	剪切危险	5.3.2
1.3	切割或切断危险	5.3.2, 5.3.7, 5.3.12, 5.3.9,5.3.4
1.4	缠绕危险	5.3.7, 5.3.12
1.5	引入或卷入危险	5.3.7, 5.3.9, 5.3.12
1.6	冲击危险	5.3.5
1.7	刺伤或扎伤危险	5.3.3
1.8	摩擦或磨损危险	不适合
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	5.3.5,5.3.3
1.11	机械或机械零部件不稳定	5.3.1
1.12	与机械有关的滑倒、倾倒、跌倒危险	5.3.1,5.3.6
2	<b>电气危险,诸如下列因素引起的:</b>	
2.1	电接触(直接或间接)	5.4.5
2.2	静电现象	5.4.14
2.3	热辐射或其他现象;如熔化粒子的喷射、短路、过载等引起的化学效应	5.4.9
2.4	电气设备外部影响	5.4.4
3	<b>由下列各因素引起的热危险:</b>	
3.1	人们可接触的火焰或爆炸及热源辐射的烧伤和烫伤	5.4.1,5.4.10
3.2	由于热或冷的工作环境对健康的影响	不适合
4	<b>由噪声产生的危险导致:</b>	
4.1	听力损失,生理失常(如失去平衡、意识损失)	5.4.2
4.2	干扰语言通讯、听觉信号等	不适合
5	<b>由振动产生的危险</b>	5.4.11

表 1 (续)

序号	危 险	符合本标准的条文
6	由辐射等产生的危险(例如离子辐射源)	5.4.12
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	由于接触或吸入有害的液体、气体、烟雾和灰尘导致的危险	5.4.3
7.2	火或爆炸危险	5.4.1
7.3	生物和微生物(病毒或细菌)危险	不适用
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	5.2.3;5.4.5
8.2	不适当考虑人的手/手臂或脚/构造	5.2.3;5.4.5
8.3	忽略了使用个人防护装备	5.4.6
8.4	照明区不足	5.4.6
8.5	精神过分紧张或准备不足,受力等	不适合
8.6	人的差错	6.3
9	各种危险的组合	不适合
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)	5.2.12
10.2	机械零件或流体意外抛射	5.3.3
10.3	控制系统的失效、失灵(意外起动、意外过流)	5.2.2
10.4	装配错误	5.4.15
10.5	机械翻倒、意外失去稳定性	5.3.1
11	由于安全防护措施中止(短时的)或防护措施设置不正确产生的危险,例如:	
11.1	各类防护装置	5.3.7, 5.3.8
11.2	各类安全有关的(防护)装置	5.3.7,5.3.8,5.4.3
11.3	起动装置和停机装置	5.2.4, 5.2.5
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	6.1, 6.2, 6.3
11.6	能源切断装置	5.2.1
11.7	急停装置	5.2.6
11.8	工件的进给/取出装置	5.2.9,5.3.7,5.3.9
11.9	安全调整和/或维修的主要设备和附件	5.3.12
11.10	气体等的排送设备	5.4.3

5 安全要求和/或措施

5.1 安全技术原则

在机床的设计和结构上,应考虑最大限度地除去危险和限制风险,并符合 GB/T 15706.1—2007 中 5.1 的规定。

5.2 控制和指令装置

5.2.1 能源的切断

机床上应有能与动力源断开的技术措施和释放残余能量的措施。切断机床能量的装置应能清楚地

识别。如果重新闭合能源与机床的连接会对有关人员造成危险,则该装置在断开位置上应是能锁住的。如果机床的能源是由一插头/插座提供,必须切断该插头/插座。其他要求还应符合 GB/T 15706.2—2007 中 5.5.4 的规定。电源的切断开关型式应符合 GB 5226.1—2008 中 5.3.2 的要求。

残余能量的释放,必须对操作者没有危险。

作为上述要求的例外:某一回路还需要与动力源保持联接,以夹持工件,保持信息,内部照明等,则必须采取专门措施保证操作者的安全。

### 5.2.2 控制装置的安全性和可靠性

控制装置必须能安全可靠地工作,不能存在危险,应按 GB/T 15706.2—2007 中 4.11 的要求,尤其必须保证:

- 能承受预料的工作应力和外来影响;
- 逻辑上的失效不应导致危险情况。

控制系统有关安全部件的类别应按 GB/T 16855.1 选用。

若具体机床安全标准中对控制系统安全部件的类别未作规定,则一般应遵守下列要求:

- 至少应采用 1 类;
- 在机床的调整、设定、安装、改变工序、故障查找、清理或保养等工作中,阻止危险的安全部件的最低类别是 2 类;
- 在危险区手动上下料,阻止危险的安全部件的最低类别是 3 类。

### 5.2.3 操纵器的一般要求

5.2.3.1 操纵器应按 GB/T 15706.2—2007 中 4.8.7,4.8.8 和 4.11.8 的要求进行设计和制作。

5.2.3.2 手动操纵器应使用方便、不应夹手,操作时不应使手与其他零部件相碰。操作变位机构应设有可靠的定位器,以防止其自行移动。

5.2.3.3 圆周速度超过 50 m/min 或转速超过 20 r/min,旋转轴上的手柄或手轮,必须通过离合器与旋转轴脱开。

5.2.3.4 操纵器的一般人类工效学要求,还应符合 GB/T 14775 的要求。

5.2.3.5 操纵器的操作功能与调节动作的方向应按 GB/T 14775—1993 中 5.3.5 的规定。手轮手柄的操作运动方向还应按 5.2.3.5.1~5.2.3.5.2 规定:

#### 5.2.3.5.1 手柄操作

手柄操作按下列规定:

- a) 运动件作直线运动:手柄两极限位置的连线大致平行于运动件的移动轨迹,手柄的操作方向应与运动件的运动方向一致;
- b) 运动件作回转运动:手柄的回转平面应与运动件的回转平面平行、手柄的操作方向应与运动件的回转方向一致。

#### 5.2.3.5.2 手轮操作

手轮操作按下列规定:

- a) 运动件作直线运动:顺时针转动手轮(操作者面对手轮轴端)时,运动件的运动方向应为向右、离开(离开操作者)或向上;
- b) 运动件作回转运动:顺时针转动手轮(操作者面对手轮轴端)时,运动件应作顺时针方向回转;
- c) 运动件作径向运动:顺时针转动手轮(操作者面对手轮轴)时,运动件应向中心方向。

5.2.3.6 除台式机床或站在专用踏板上操作的机床外,操纵手柄、手轮离地面的高度(按手柄、手轮中间位置计算)推荐于表 2 中。

表 2

使用情况	操纵手柄、手轮离地高度/ m
>25 次/每班	0.5~1.6
>(5~25)次/每班	0.3~1.8
≤5 次/每班	≤2

5.2.3.7 操纵手柄位置高于 2 m 的机床,应设置操作台、脚踏板等。

5.2.3.8 操纵手轮、手柄操纵力建议不应超过表 3 的规定,液压系统的操纵力应符合 GB/T 3766 的规定。

表 3

使用情况	操纵力/ N
>25 次/每班	40
>(5~25)次/每班	60
≤5 次/每班	120

注 1: 对于夹紧、锁紧、顶紧及增加阻尼等特殊要求的手轮、手柄的操纵力按设计规定。  
注 2: 机床变形的手轮、手柄操纵力按基型要求。

5.2.3.9 操纵用脚踏板表面应粗糙或带网纹,推荐其宽度应不小于 80 mm,移动行程为(45~70)mm。起动机床的脚踏板的操纵力应不超过 40 N,并必须采取能防止偶然踏到产生动作的防护措施。

5.2.3.10 经常观察的读数机构,安装高度推荐为(0.5~1.7)m;不经常观察的读数机构,安装高度推荐为(0.3~2.5)m(台式机床除外)。

5.2.3.11 电气控制板的按钮距地面或操作台的高度推荐为:下排按钮不低于 0.6 m;上排按钮不高于 1.6 m。下排按钮低于 0.9 m 的控制板,按钮数不超过 7 个的控制板,允许垂直安置;按钮数超过 7 个的控制板,建议应相对于水平面大于 120° 倾斜安置。

5.2.3.12 操纵机构应装上表示功能、用途的标牌。标牌上的操作指示形象化符合应按 GB/T 10961 的要求,并应保证在距离 500 mm 范围内能读出。

5.2.3.13 不允许同时动作的运动部件,其操纵机构应联锁。在特殊情况下不能联锁时,则应在靠近操纵机构的部位固定有说明标牌,并在机床使用说明书中加以说明。

5.2.3.14 对低速或移动部件停止时才允许转换的操纵机构应有联锁装置,如不能安装联锁装置,则应在靠近操纵机构的部位固定有警告标牌。

5.2.3.15 自动化机床和程序控制机床,必须装有辅助的手动操纵件。

检验方法:检查相应图样(包括电路图),在机床上作相应的功能试验。

5.2.4 起动

5.2.4.1 起动机床应能通过主动操作相应的起动操纵器来实现。脚踏起动操纵器必须符合 5.2.3.9 的规定。这适合于:无论何种原因(包括运行状态发生本质变化,例如速度、压力等),应停止后再起动;除非此再起动,对操作人员完全不会导致危险。

这些必要的要求不适用于由一个自动循环程序引起的机床的再起动。

5.2.4.2 机床的起动应符合 GB/T 5226.1—2008 中 9.2.5.2 的规定。

5.2.4.3 机床主运动起动的接通应不迟于进给运动。在具体机床的标准中应规定机床各部分起动的顺序,并应采取相应措施以保证按起动顺序进行。

5.2.4.4 有多个起动操纵器的机床上,若相互操作可能产生危险,必须设有附加装置,使得有一处起动操纵器起作用时,其他处的起动操纵器就不能起作用,以排除危险。

5.2.4.5 自动设备在自动运行中,当断开并安全操作实现后,应能容易地再起动。

检验方法:检查相应图样和/或电路图,在机床上进行相应的功能试验。

#### 5.2.5 正常停止

5.2.5.1 机床应装有使机床所有传动正常停止的操纵装置。

5.2.5.2 机床的正常停止应根据具体情况按 GB/T 5226.1—2008 中 9.2.2 和 9.2.5.3 选取并符合其要求。

5.2.5.3 机床停止装置的操作应在机床运行周期中不会引起危险的阶段进行。具体机床正常停止的顺序应根据具体情况确定,并应采取保证这种顺序的措施。机床进给运动的断开应不迟于主运动的断开。

5.2.5.4 机床或它的危险零件被停止后,应切断其传动的能量。

5.2.5.5 在机床的每个操作位置上应安装一个使机床相应的危险运动件停止的操纵装置。具体机床标准另有规定时按具体机床标准的规定。

#### 5.2.6 紧急停止

5.2.6.1 应按 GB/T 15706.2—2007 中 5.5.2 和 GB 16754 的要求设置紧急停止装置。

5.2.6.2 急停装置还应按 GB/T 5226.1—2008 中 9.2.5.4 的要求。

5.2.6.3 具体机床应按具体情况确定操作急停装置的切断顺序。

#### 5.2.7 工作模式选择

工作模式的选择应按 GB/T 15706.2—2007 中 4.11.9,4.11.10 要求。

当工作模式从一种转变到另一种时,机床不应引起起动。

#### 5.2.8 转速改变

如果机床能使用不同的刀具且存在超过刀具许用最高转速的风险,则应优先改变刀轴的转速。

如果机床的转速不止一种时,则变速装置的结构应能安全可靠地选用转速。例如:当更换皮带时应停止运动部件的运动。

——带运转中可改变转速装置的机床,且刀具在高转速运转中可能超过许用转速,则该机床应以最低转速起动。特殊情况见 5.2.3.14。

——带改变刀具转速或运转方向装置的机床上,应能防止在危险状态下的偶然接通。例如通过一开关锁。

——经选择的转速必须在运行前后能清楚地显示,并能在操作位置上能读出。

——通过变频器无级变速的机床,应能显示特殊危险,例如速度失控等。

——其他要求,在具体机床的安全标准中给出。

#### 5.2.9 机械进给

当工件通过机械进给至刀具,则进给运动的起动和停止与主运动的起动和停止的顺序应按 5.2.4.3 和 5.2.5.3 的规定。

#### 5.2.10 双倍指令

如果一台机床上有多套操纵装置,例如一套在隔声罩内,另一套在隔声罩外,则应保证其中一套操纵装置起作用时,另一套(除急停装置外)不起作用。在主操纵台上,应有若干个用于各操纵器完全切断的装置,完全切断应优先于其他控制措施。

#### 5.2.11 生产线

应在每台机床或中心控制台上装有独立的控制装置,但在每台机床的操作位置至少应有一个急停装置。中心控制台也应有一个急停装置。

停止控制装置(包括急停装置)的设计应使其不仅能停止机床本身,也能停止如果继续操作出现危

险的机床上、下游的所有设备。

#### 5.2.12 动力源故障或控制电路故障

应对机床的电源中断、电源中断后重新启动或者是电压的波动等导致的危险进行适当防护。

电源中断或电压降落随后复原的重新启动应按 GB 5226.1—2008 中 7.5 的第 1 段和第 3 段进行防护。

控制逻辑电路的错误,或者电路故障或损坏也都不应导致危险。

### 5.3 机械危险的防护

#### 5.3.1 稳定性

按 GB/T 15706.2—2007 中 5.2.6 的规定。

检验方法:检查相应图样,在机床上作检验。

#### 5.3.2 运转中的断裂危险

按 GB/T 15706.2—2007 中 4.3。

检验方法:检查相应图样和设计计算文件,在机床上作检验。

#### 5.3.3 刀夹和刀具的结构

所有刀具、刀轴及它们的联接部分应用与其使用情况相适应的材料制造,即必须能承受最高转速的许用应力、切削应力和制动过程的应力。

旋转的刀具,除钻头外应作出最高许用工作转速的标记。

旋转刀具应按产品安全标准的要求进行平衡,平衡品质按 GB/T 9239.1 选定和评定。

刀具、刀夹和刀体应可靠地固定在机床上,当起动、运转和制动时不会松脱。

在手动进给的机床上应限制刀片伸出刀体的伸出量。在安装、调整刀具时,可能引起转动而造成伤害的刀具主轴;制造者必须规定安全措施对此进行防护。

刀具应符合 GB 18955 的规定。GB 18955 适用范围以外的刀具应符合 JB 6113 的要求。

检验方法:检查相应图样,在机床上作相应功能试验等检验。

#### 5.3.4 制动系统

##### 5.3.4.1 一般要求

若刀具主轴的惯性运转过程中存在与刀具的接触危险,则机床上应装有一个自动制动器,使刀具主轴在足够短的时间内停止运动。足够短的时间是指:

- a) 小于 10 s;
- b) 小于起动时间,但不得超过具体机床标准中规定的时间(对于起动时间大于 10 s 的刀具主轴)。

若具体机床的标准无规定试验的条件和方法,则按 5.3.4.2 和 5.3.4.3 的规定进行。

##### 5.3.4.2 试验条件

主轴部件应按制造者的使用说明书安装(例如皮带的张紧)。

选择速度和刀具时,应选择产生按制造者使用说明书上主轴设计允许的最大动能的条件。

检验前,机床主轴应空运转不少于 15 min,使主轴部件升温。

验证主轴的实际转速偏差不超过额定转速的 10%。

当试验有手动星三角起动器的机床时,应阅读制造者关于起动的说明。

速度测量仪器的精度至少为全读数的±1%。

时间测量仪器的精度至少为±0.1 s。

##### 5.3.4.3 试验

###### 5.3.4.3.1 不制动的惯性运转时间

应按下列要求测量不制动的惯性运转时间:

- a) 切断主轴驱动电机的动力,测量不制动的惯性运转时间;

- b) 重新启动主轴驱动电机,使其达到预定的转速;
- c) 重复步骤 a)和 b)2 次。

上述 3 次测量的平均值为主轴不制动的惯性运转时间。

#### 5.3.4.3.2 起动时间

- a) 切断主轴驱动电机的动力,使主轴完全停止;
- b) 重新启动主轴驱动电机,测量起动时间;
- c) 重复步骤 a)和 b)2 次。

上述 3 次测量的平均值为起动时间。

#### 5.3.4.3.3 制动时间

应按下列要求测量制动时间:

- a) 切断主轴驱动电机的动力,制动时间从操作切断操纵器开始,至主轴停止时结束;
- b) 主轴在  $\left(\frac{P}{7.5}\right)^2$  min(式中, $P$ =电机额定输入功率,kW)后重新启动,到重新启动用去的时间应不少于 1 min;
- c) 重新启动主轴驱动电机,空运转  $\left(\frac{P}{7.5}\right)^2$  min,空运转时间应不少于 1 min;
- d) 再重复步骤 a)至 c)9 次。

上述 10 次测量的平均值为主轴制动时间。

#### 5.3.5 将抛射的可能性和影响降低到最小的装置

在存在抛射风险的机床上,必须设有相应的安全防护装置,例如:

- 在单轴铣床上采用横向进给挡块进行开槽加工;
- 在圆锯机上采用分料刀;
- 在多锯片圆锯机和压刨床上采用止逆器,见图 5;
- 分料刀或工件导向装置,及一个止逆装置或夹紧装置,见图 6。

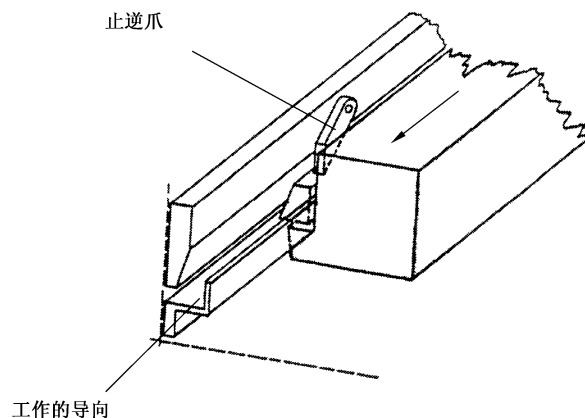


图 6

这些装置应是:

- 保证能防护机床的整个工作范围(高度、宽度);
- 能承受材料的冲击力;
- 当包含有活动的零件,例如爪,则必须能在工作范围内自由活动以及易于保养。

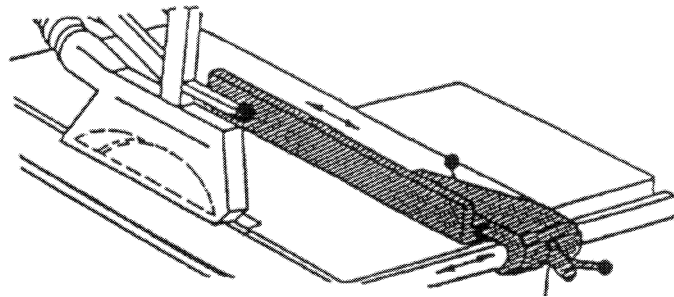
注:这些装置需特别注意保养,制造者在使用说明书中考虑这些问题。

#### 5.3.6 工件的支承和导向

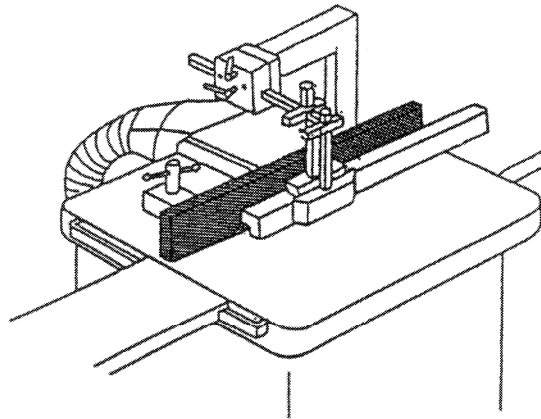
对于手推工件进给的机床,工件的加工必须通过工作台,导向板等来支撑和定位。必须考虑机床的



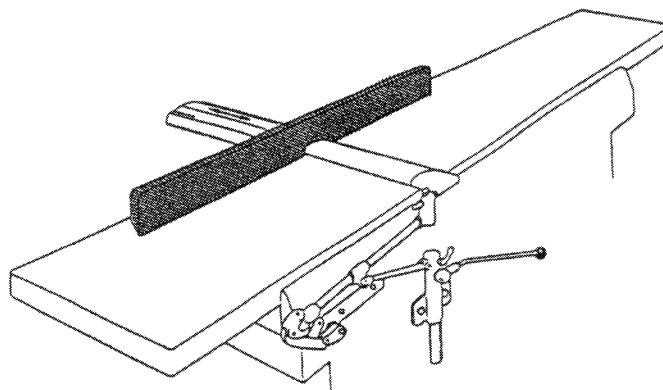
加工能力和预定使用(见图 7)。



a)

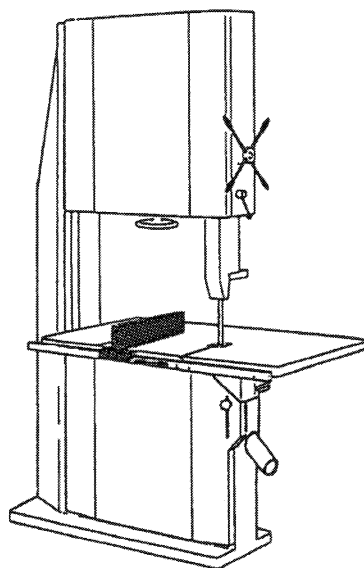


b)



c)

图 7



d)

图 7 (续)

注：预定使用见 GB/T 15706.1—2007 中 3.22。

工作台必须能保证工件的安全进给，具体机床安全标准应规定保证安全进给的尺寸和其他有关技术要求(可提供如图 8 所示可保证其稳定性的延伸工作台或提供其他合适的方法)。

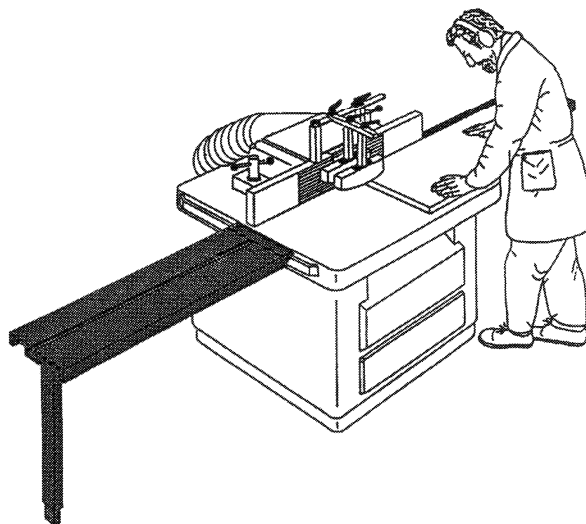


图 8

导向板(导向装置)应能保证工件进给中的正确位置，并应符合具体机床安全标准规定的尺寸要求和其他有关技术要求。

为了避免工件导向的中断，工作台和导向板的工作面应光滑，且缺陷和凹坑尽量少，表面的平面度应按具体机床精度标准的规定。

检验方法：检查相应图样及在机床上作检验。

### 5.3.7 进入机床运动零部件的防护

当没有具体机床的安全标准时，下列的规则可作为具体机床设置此类安全防护装置的辅助及指南。

各种类型的安全防护装置的定义和要求见 GB/T 15706.1 和 GB/T 15706.2。

#### 5.3.7.1 手动进给机床上防止与刀具接触的防护装置

在刀具的切削范围内应加以防护。适合的防护装置应采用：

- a) 可调式防护装置；
- b) 自调式防护装置；
- c) 触发装置；
- d) 刀具的无切削区,若不要求操作者进入,应用固定式防护装置来保证安全；
- e) 可拆卸的进给装置：  
手推工件进给的机床若存在与刀具接触的危险,应通过使用一附加的进给装置来降低或排除危险(见图 9)；在使用这种装置的场合,应对这种装置采取紧固的措施。

风险分析认为：

- a) 活动式联锁防护装置的打开,不能作为机床正常停止的方法；
- b) 吸尘口不能靠近刀具。

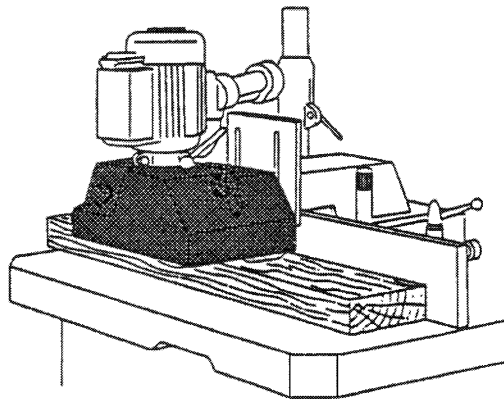


图 9

### 5.3.7.2 机械进给的机床上的安全措施

刀具和进给辊、输送链、移动工作台等进给机构必须被安全防护。

安全防护装置可以是下列的一种或几种组合：

- 固定式防护装置；
- 活动式防护装置；
- 可调式防护装置或自调式防护装置；
- 其他安全装置(电子图象系统、触发装置、压敏系统等)；
- 全封闭的防护(见图 10),或栅栏式防护装置(见图 11)。

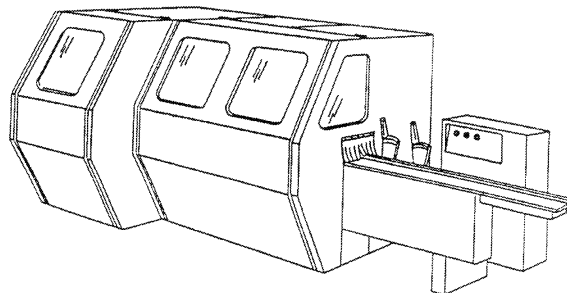


图 10

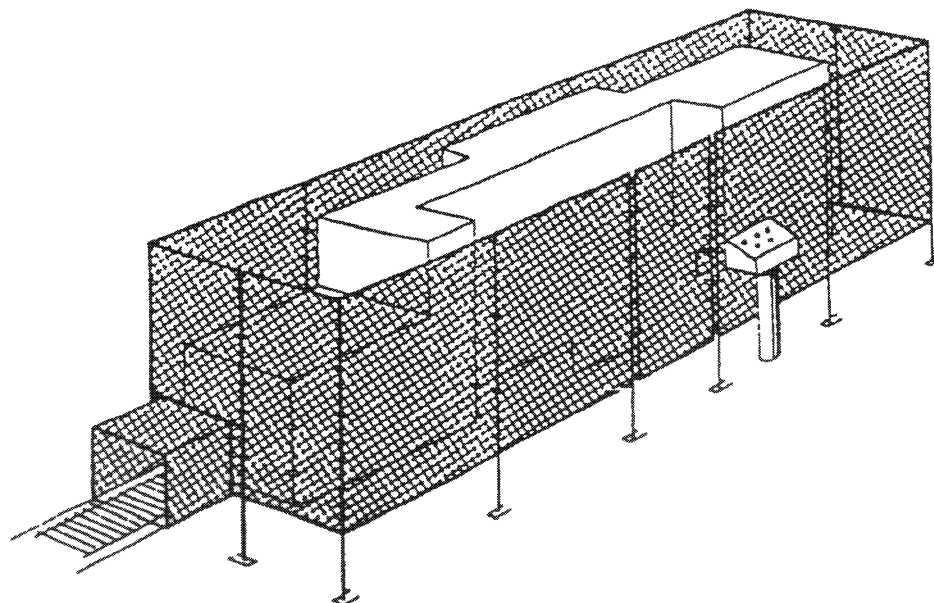


图 11

在使用全封闭的或栅栏式的防护装置时,如操作者必须进入封闭罩或栅栏中去,必须规定附加的安全措施,例如带联锁装置的封闭罩或上述的适合的防护装置。

工作模式的选择应符合 5.2.7 的要求。

### 5.3.7.3 传动装置的防护(刀具主轴、进给等)

传动装置(如带和带轮、链和链轮、变速齿轮等)若不是装在机体内(由机床外壳来防护),则应采用固定式防护装置来防护;若操作者需进入这范围,则应用活动式防护装置来防护。

经常开启的遮盖运动部件的门,打开时若存在一定危险,应将门内涂成黄色,门外按 GB 2894—2008 图 2-1 作一警告标志。打开遮盖运动部件的门或活动式防护装置若存在较大危险,则防护装置应与机床工作循环联锁并带防护锁定。上述的防护措施的采用应由风险分析来确定。

注:在风险分析时,注意:一个活动或联锁防护装置的打开不能作为机床停止合适的方法。

### 5.3.8 安全防护装置的要求

应符合 GB/T 15706.2 和 GB/T 8196 的要求。

#### 5.3.8.1 固定式防护装置

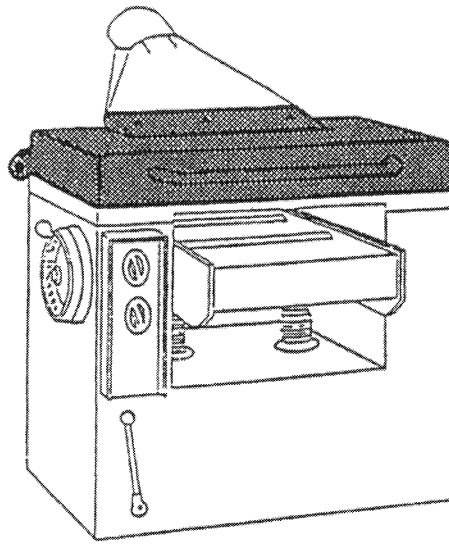
应按 GB/T 15706.2—2007 中 5.3.2.2 要求。

#### 5.3.8.2 活动式防护装置(联锁的防护装置)

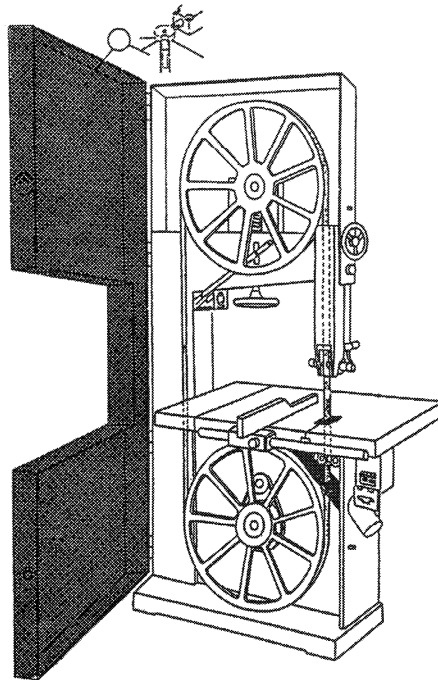
应按 GB/T 15706.2—2007 中 5.3.2.3 要求(见图 12)。

在惯性运转时间超过 30 s 的机床上,不能用带防护锁的联锁防护装置来代替制动装置。

注:制动系统见 5.3.4。



a)

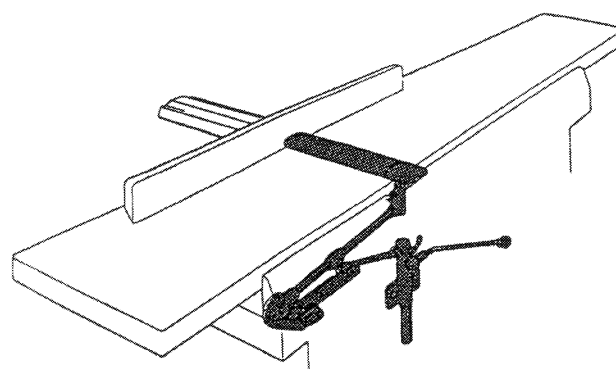


b)

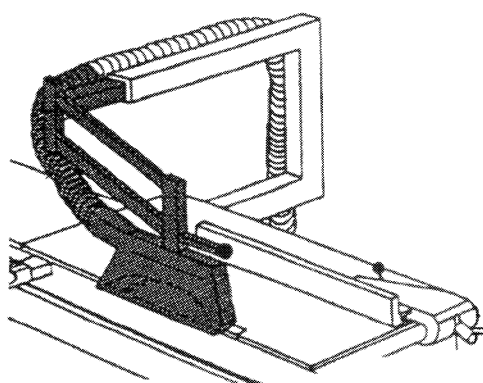
图 12

### 5.3.8.3 可调式防护装置

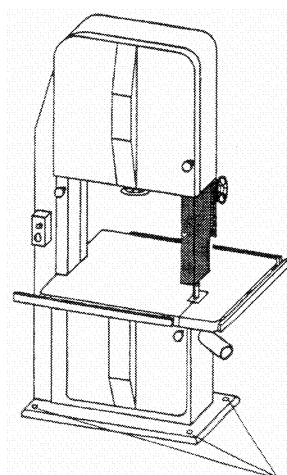
应符合 GB/T 15706.2—2007 中 5.3.2.4 的要求(见图 13)。



a)



b)

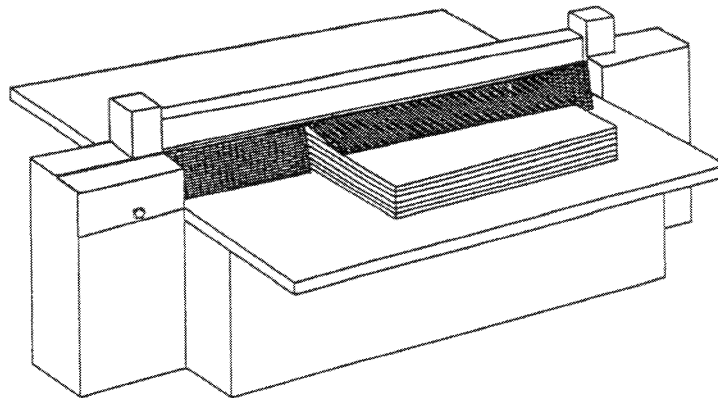


c)

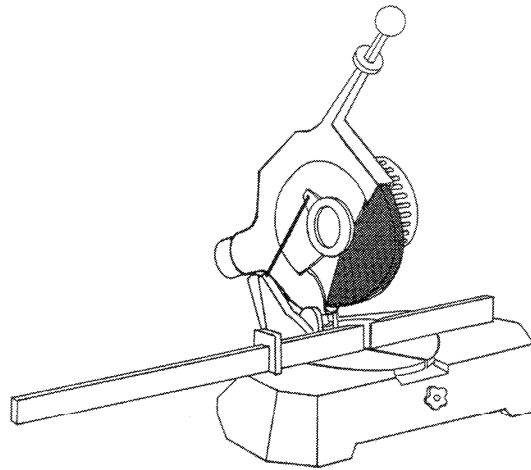
图 13

#### 5.3.8.4 自调式防护装置

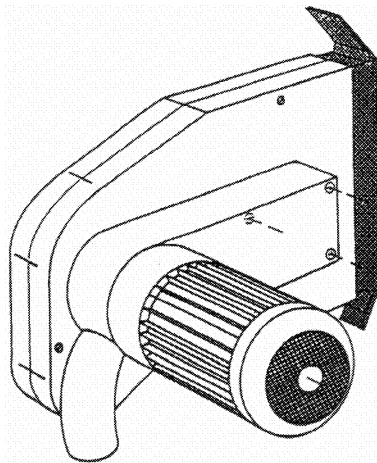
该防护装置必须保证工件加工之前和加工之后均能自动封闭危险区,其在工件进给时被打开,并由工件或工件的夹具等来控制。在加工中危险区可由防护装置和工件或单纯由工件来封闭,在工件输出时,该防护装置应自动关闭(见图 14)。



a)



b)



c)

图 14

### 5.3.9 自动化和机械化

在一些合适的场合(尤其是进给系统),或有助于安全的场合,应采用自动化和机械化。如机械手、料仓等供料和取料装置、输送装置和类似的装置(见图 15)。注意这些装置的使用,应保证在加工中,机床各零部件及工件之间不能增加卷入危险。若运动部件可能产生危险则应提供合适的防护装置。

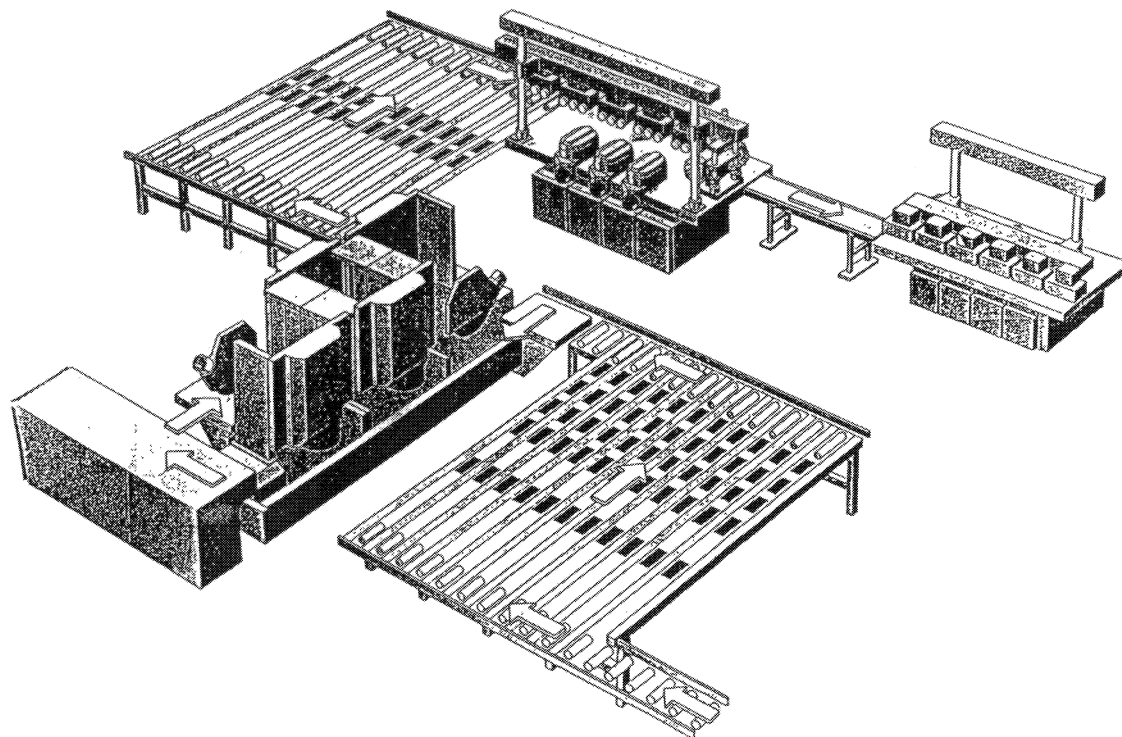


图 15

由传送带、传送机构等输送装置带来的附加危险也应加以防护。可通过固定式防护装置和按照 5.3.7.2 采用联锁的防护装置等措施。其他安全防护装置也可选择性使用。

如果操作者必须进入危险区,则用于操纵件的位置和用于防护装置的控制装置的结构必须是这样的:

- 在进入危险区之前使所有导致危险的运动停止;
- 当危险区外的一个控制装置启动时(例如带锁的转换开关),才可能重新起动机床(见图 11)。

检验方法:检查相应图样,在机床上作测量和功能试验等检验。

#### 5.3.10 夹紧装置

如果需要,应对工件的夹紧采取防护措施,例如机动夹紧(包括真空夹紧)。

机动的夹紧装置应保证在能量供应出现故障时,还能保持夹紧状态。

在机械进给的机床上,控制系统必须保证能量保持在夹紧装置中。夹紧工件后,机床加工部分才能开始工作。

在气动或液压夹紧系统上,如果存在抛射危险,必须提供足够的压力,活塞不能使用至最大行程,以保证工件的夹紧。

减少冲击,降低挤压危险,例如通过:

- 带压力降低的二次夹紧装置;
- 夹紧件与工件之间的距离不大于 6 mm;
- 夹紧速度不大于 10 mm/s;
- 对夹紧零件进行防护及采用适当的控制系统(见 GB/T 15706.2—2007 中 4.11.5)。

检验方法:检查相应图样,在机床上作测量和功能试验等检验。

#### 5.3.11 多工序机床

刀具、机械进给和可编程的自动运行都必须有防护装置。

机械进给的安全要求见 5.3.7.2。



5.3.12 安全工作装置

当机床的设计者和制造者采取所有可能的防护措施,以排除危险或降低危险,那么,对于操作者最后的安全性则取决于所采取的安全工作方法和措施,及安全工作装置的使用。

安全工作装置实例:

如在手动进给木工圆锯机上采用的推棒或推块[见图 4b)、图 4c)];

在木工平刨床上使用的推块[见图 4d)];

在单轴木工铣床上使用的进给夹具等[见图 4a)]。

具体的机床标准中应提供这些安全装置的规定和信息。

安全工作方法在具体机床安全标准中给出。

5.4 非机械危险的防护

符合具体机床的危险,在具体机床的标准中明确地规定。

5.4.1 火和爆炸

由于出现加工材料和粉尘的堆集,而导致燃烧和爆炸的危险。阻碍和降低这种危险的预防措施应是:

- 阻止和减少粉尘和木屑堆集在机床上或机罩内,见 5.4.3;
- 使用符合 5.4.4 规定的电气装置;
- 采用适当的容器装易燃流体;
- 减小与热表面的接触。

5.4.2 噪声

5.4.2.1 一般要求

机床的结构应使用降低噪声的方法,尤其在声源上,考虑技术进步和可用性的情况下,将噪声的危险降低到最小的限值。降低噪声的方法参见附录 A。

具体机床的降噪方法在具体机床标准中规定。

5.4.2.2 噪声声压级的限值与测量

5.4.2.2.1 机床噪声声压级的限值

在空运转条件下,机床的噪声最大声压级不得超过表 4 和各类木工机床安全标准的规定。

表 4

机床类型	最大声压级限值/ dB(A)
二、三、四面木工刨床和铣床	≤90
木工宽带砂光机	
木工刨砂机	
锯片直径大于等于 400 mm 的木工开榫机	
制材用木工带锯机	
多锯片木工圆锯机	
多轴多面木工铣床	
木工多排钻床(6 排以上,含 6 排)	
锯片直径大于等于 630 mm 的单锯片木工圆锯机	
最大加工宽度大于等于 630 mm 的单面木工压刨床	
最大加工宽度大于等于 630 mm 的木工平刨床	
布袋式吸尘器	

表 4 (续)

机床类型	最大声压级限值/ dB(A)
最大加工宽度等于(400~630)mm(不含 630 mm)的单面木工压刨床	≤85
最大加工宽度(400~630)mm(不含 630 mm)的木工平刨床	
锯片直径小于 630 mm 的单锯片木工圆锯机	
锯片直径小于 400 mm 的木工开榫机	
刨床最大加工宽度大于等于 315 mm 的木工多用机床	
转速大于等于 12 500 r/min 的木工镂铣机	
木工多排钻床(6 排以下)	
木工辅机(不含布袋式吸尘器)	≤78
其余木工机床	≤83

具体机床的安全标准中,应根据本标准规定,进一步规定其噪声限值。超过表 4 规定的噪声限值的机床,若与国际同类型产品相符,则在该机床的标准中,允许超过表 4 规定的噪声限值。并应附有下列资料:

- a) 按 JB/T9953 对有代表性的机床进行噪声测量的结果;
- b) 国外生产有代表性的同类机床的噪声数值。

#### 5.4.2.2.2 工作(运转)条件和噪声测量方法

测量机床噪声时,机床应按制造者提供的产品使用说明书规定的方法进行安装,并应保证从机床各侧能接近机床。若制造者没有提供这样的安装方法,则应将这情况和安装方法写入试验报告。

测量机床噪声时的工作(运转)条件还应符合具体产品安全标准中的相应规定和有关工作(运转)条件标准的规定。测量机床噪声声压级时,机床的安装和工作(运转)条件与测量机床噪声声功率级时的安装和工作(运转)条件相同。

机床空运转噪声声压级的测量方法按 JB/T 9953 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。

机床噪声声功率级的测定应按 GB/T 3768 的规定,并作下列修正:

- 环境修正值  $K_{2A}$  应小于等于 4 dB;
- 背景噪声声压级与各测量点上测出的机床声压级之差应大于等于 6 dB,这个差值的修正公式可用于差值小于等于 10 dB 的情况(见 GB/T 3768—1996 中 8.2);
- 在离基准表面 1 m 处只能用平行六面体测量表面;
- 从机床到辅助装置的距离小于 2 m 的,辅助装置包含在基准表面中;
- 删除 GB/T 3768—1996 的 7.5.3 中观察周期 30 s 的规定;
- 检验方法的精度应高于 3 dB;
- 传声器的位置按具体机床标准和有关工作(运转)条件标准的规定。

另法:当有可能和必要时,机床声功率级的测量也可按(见 GB/T 3767)。GB/T 6881.1~GB/T 6881.3 进行测定。

用声强法确定机床噪声声功率级的方法按 GB/T 16404(由用户和制造者的协议决定)。

#### 5.4.3 木屑、粉尘和有害气体的排放

##### 5.4.3.1 一般要求

机床的结构应能避免机床上的木屑、粉尘和有害气体等生产性废料所产生的危险。如果存在这样的危险,则机床上应设置能将上述列举的材料采集或吸收的装置。

如果在正常工作中,机床不能封闭,则上述列举的吸收和采集装置应设在与排放源尽量接近之处。粉尘(和其他危险物质)产生的危险,可通过采用适当的措施来降低和控制。

机床的粉尘浓度不应超过 GB/T 14384—2010 中表 4 的规定。

检验方法:检查相应图样,在机床上作检验。

#### 5.4.3.2 控制措施

应采取措施有效地从机床上收取粉尘和木屑。或是装入一个吸尘系统和收集系统;或是通过充分考虑和适当安排排放口,使机床能与用户的吸尘系统连接。

吸尘罩、导风板、输送管和机床吸尘系统中的其他零件应处于安全的位置,使粉尘和木屑能输送到吸收连接管中去(见图 16)。吸尘口的设计原则参见附录 B。

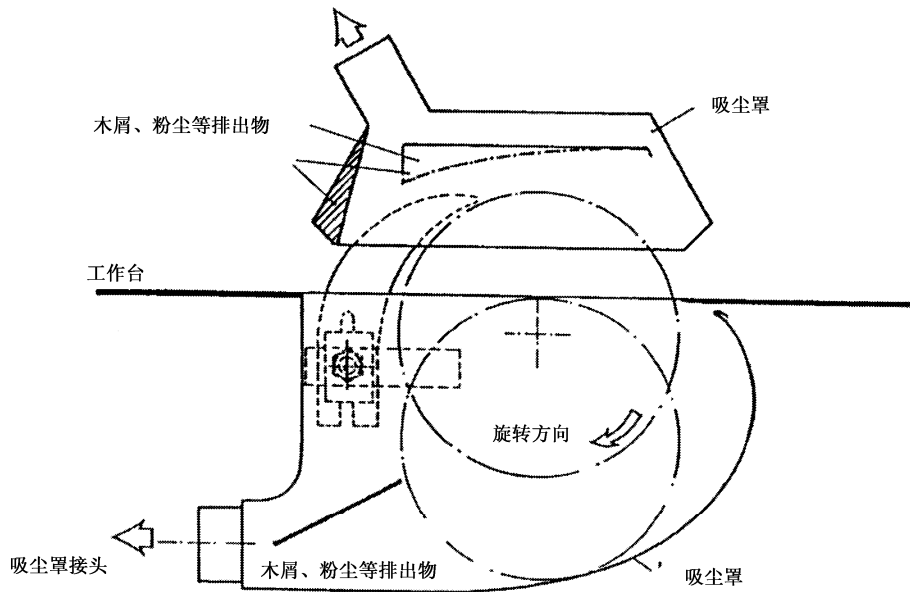


图 16

#### 5.4.3.3 吸尘空气速度

为了保证木屑和粉尘从其形成位置被输送到采集系统,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 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)来设计和安装。

#### 5.4.4 电气设备

所有电气设备应符合 GB 5226.1 的要求。

尤其:电击防护要求应按 GB 5226.1—2008 第 6 章,短路保护和过载保护应按 GB 5226.1—2008 中第 7 章的规定。保护接地应按 GB 5226.1—2008 中第 8 章的规定。除非具体机床的标准中另有规定,控制装置的外壳和电动机的防护等级应符合 GB 4208—2008 中 IP54。

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

#### 5.4.5 人类工效学和操作要求

##### 5.4.5.1 人类工效学要求

##### 5.4.5.1.1 操纵器的人类工效学应符合 5.2.3 的要求。

应提供机床操作部件(例如刀具、可拆式的榫槽部件或 15 kg 以上的导向板)的安全措施。操纵器的人类工效学要求应符合 5.2 的有关规定。

##### 5.4.5.1.2 机床工作台面离地高度应按具体机床标准和表 5 的规定(台式机床除外)。

表 5

机 床 名 称	工作台面离地高度/ mm
木工平刨床 <sup>a</sup>	≤800
单锯片手动进给木工圆锯机 <sup>b</sup>	≤850
单轴木工铣床	
木工多用机床	
细木工带锯机	≤900
<sup>a</sup> 在后工作台上测量。 <sup>b</sup> 工作台高度可调时,按最小高度计算。	

5.4.5.1.3 提升或移动加工区活动式防护装置和可调防护装置是活动部分的操纵力不应超过 60 N。用手推动的移动工作台的操纵力不应超过 25 N。

#### 5.4.5.2 机床及零部件的安全搬运

5.4.5.2.1 质量大于 12 kg 抓举不方便的机床零件和单独装配的部件应设置有手柄、吊钩、吊孔、凸耳、吊环、螺钉用孔等起吊设施,其布局应考虑零部件的重心位置。

5.4.5.2.2 在整体或分部运输的机床上应设置吊钩、吊孔和挂绳的凸台等,以确保安全装载、移位和安置。

#### 5.4.5.3 安全进入机器的措施

安全进入机床的措施按 GB/T 15706.2—2007 中 5.5.6 的规定。安全进入机床的固定设施应符合 GB 17888.1~GB 17888.4 的要求。

#### 5.4.6 照明

按 GB/T 15706.2—2007 中 4.8.6 的规定。

#### 5.4.7 气动装置

按 GB/T 7932 和 EN 983:1996 的规定。

#### 5.4.8 液压装置

按 GB/T 3766 和 EN 982:1996 的规定。

#### 5.4.9 热危险

必须采取措施消除由于接触或接近高温的机床零件或材料所引起的任何伤害的危险。

#### 5.4.10 危险材料

危险材料的防护应见 5.4.3。

#### 5.4.11 振动

建议机床上应尽量采取减振措施,以降低机床的振动。

#### 5.4.12 辐射

对辐射的防护应符合有关标准的规定。

#### 5.4.13 激光

激光产品应按 GB 7247.1—2001 的要求。

#### 5.4.14 静电

应能防止或限制有静电危险的电荷。

#### 5.4.15 装配错误

按第 6 章提供相关信息。

#### 5.4.16 维修

机床的调整、维护和润滑点应在危险区外。

应按 GB/T 15706.2—1995 中 5.2.4 的要求。

难以实现手工润滑或危险区内工作期间需要润滑的部件,应能实现自动润滑。

检验方法:检查相应图样、手册;在机床上作功能试验等检验。

## 6 使用信息

### 6.1 警告装置

应按 GB/T 15706.2—2007 中 6.3 的要求。

### 6.2 标志

应按 GB/T 15706.2—2007 中 6.4 的要求。

机床的操作指示形象化符号应按 GB/T 10961 的规定。

机床上使用的安全色和安全标志应符合 GB 2893.1 和 GB 2894 的规定。

检验方法:检查相应图样;在机床上的检查。

### 6.3 使用说明书

应按 GB/T 15706.2—2007 中 6.5 的要求提出使用说明,至少应包括下列信息:

——与机床标记相同的说明(见 6.2)和必要时重要的保养指南(例如产品供应公司的通讯处、维修车间的通讯处等)。

——操作者的工作位置。

——必要时提供降低噪声和振动的装配规程(例如阻尼器的使用、地基块的类型和数量等);

应经过机床的使用、调整和操作方面充分培训的警告,这包括任何工件夹紧装置的调整,防护装置和刀具的选择以及防护耳朵和眼睛的个人人体防护设施的使用。

——有关遗留风险的警告。

——下列数值应在使用说明书中指出:

a) 若操作者工作位置上等效连续声压级超过 70 dB(A),则应说明机床的声压级数值;

b) 若操作者工作位置上等效连续声压级超过 85 dB(A),则应说明机床的声功率级数值。

——当机床的尺寸很大时(长度或宽度大于 7 m,或高度大于 3 m),可用若干确定位置(例如在控制台或固定的操作位测量)距离机床表面 1 m 处测量等效连续声压级代替声功率级。

——测量方法和机床的工作(运转)条件按 5.4.2.2.2 的规定。这些结果应与下列文字一起在使用说明书中写出:

“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的实际数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。”

——安全装置和设备维护的相关要求。

——具体机床的特殊安全工作方法应在具体机床的安全标准中给出。

——在安全方面,机床的销售信息不能与使用信息相矛盾。

**附 录 A**  
(资料性附录)  
**降噪措施的实例**

**A.1 减少振动**

- a) 使用平衡的刀具；
- b) 充分支承工件,尤其是工件接近切削点的位置。其他相关部位也应支承,如加工大型工件时。

**A.2 振动的传递**

振动阻断器能有效降低振动,并减少机床面板上的噪声排放。在设计上周密地考虑如安装元件的尺寸、联合安装的方法、材料的密度等。

**A.3 降低主轴转速**

应最大程度地降低主轴转速,直至进一步降低转速或因其他安全或操作因素。

**A.4 部分包围**

应考虑使用机床外罩、防护罩、吸尘装置等作为机床的隔声部分。

**A.5 吸音材料**

在噪声源内表面的周围,例如在部分包围处,使用吸音材料,能降低噪声排放。

**A.6 隔声罩**

机床的隔声罩能降低如机械进给机床的噪声排放。

隔声罩应:

- 由隔音材料制作,其内表面(里衬)由吸音材料制成。
- 所有必要的开口,其尺寸均减至最小。
- 对所有开口进行静音处理,如添加通道。

**A.7 隔音材料**

机床面板易发生振动,应采用片状隔音材料。

- 降低机床上面板的噪声排放,在结构上减少振动传递至面板。
- 减小镶板中高频噪声排放(应充分考虑镶板受其他噪声辐射的路径)

**A.8 气流**

围绕刀具进行的气动设计,如采用开槽或钻孔的工作台唇部,能减小噪声。

**A.9 刀具**

选用静音刀具进行加工能降噪。例如圆形刀具能减少刀具抛射、用螺旋状刀具取代直线型刀具、非整体式组合铣刀,减振如片状/层压刀片等,能降低噪音。

**A.10 优化吸尘罩**

当刀具旋转产生的气流方向与吸尘气流的方向不一致时,就会产生噪声。

可以在设计上降低噪声,应考虑:

- 刀具的通风效果;
- 引入第二股空气。在必要时,第二股空气入口应采用静音;
- 吸尘罩采用气动设计。

**附 录 B**  
**(资料性附录)**  
**吸尘口设计原则**

- B.1 利用刀具通风：**
    - B.1.1 吸尘管的接合面应与粉尘(木屑)流向一致。**
    - B.1.2 引导尘屑朝着与刀具旋转方向相切的角度流动。**
    - B.1.3 避免直角连接。**
    - B.1.4 吸尘口应尽可能靠近刀具。**
    - B.1.5 必要时安装隔板。**
  - B.2 开口间隙降到最小。**
  - B.3 避免空气在吸尘管道内部受阻,例如：**
    - B.3.1 确保平稳转换,如从圆形区转换成四边形区。**
    - B.3.2 使用弯曲的圆形管道等。**
    - B.3.3 确保管道内表面紧密连接,如采用法兰连接。**
-



中 华 人 民 共 和 国  
国 家 标 准  
木 工 机 床 安 全 通 则

GB 12557—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](http://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

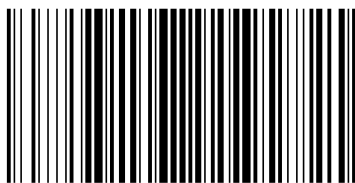
\*

开本 880×1230 1/16 印张 2.25 字数 58 千字  
2011年3月第一版 2011年3月第一次印刷

\*

书号: 155066·1-41626 定价 33.00 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 12557—2010