

ICS 25.040.20  
J 53



# 中华人民共和国国家标准

GB 22998—2008

## 机床安全 大规格数控车床与车削中心

Safety of machine tools—Large numerically controlled turning machines and  
turning centres

(EN 12478:2000, MOD)

2008-12-31 发布

2009-10-01 实施

中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局 发布  
中国国家标准化管理委员会

目 次

前言 ..... I

引言 ..... II

1 范围 ..... 1

2 规范性引用文件 ..... 1

3 术语和定义 ..... 3

4 危险一览表 ..... 5

5 安全要求和/或措施 ..... 12

6 使用信息..... 21

7 关于 GB 15760—2004 ..... 23

附录 A（规范性附录） 机床发射噪声的测量 ..... 24

附录 B（资料性附录） 本标准条款中涉及的欧盟指令基本要求和和其他欧盟指令 ..... 25

参考文献 ..... 26

## 前 言

本标准 5.3.1、5.3.3 为推荐性的,其余为强制性的。

本标准修改采用 EN 12478:2000《机床安全 大规格数控车床与车削中心》(英文版)。

本标准根据 EN 12478:2000 重新起草。

本标准与 EN 12478:2000 相比,主要技术差异为:

- 第 1 章中增加了“简式数控车床可参照执行本标准”;
- 删除了第 1 章“本标准适用于本标准实施日期后制造的机床”;
- 增加了第 7 章“关于 GB 15760—2004”;
- 按修改单 EN 12478:2000/AC:2001 进行了修改(见第 2 章、表 1 中的 1.6、5.2.1.3.2 和 5.2.1.3.3)。

为了方便,本标准作了如下编辑性修改:

- “本欧洲标准”一词改为“本标准”;
- 删除了 EN 12478:2000 的前言;
- 对 EN 12478:2000 中引用的其他国际标准和欧洲标准,有被采用为我国标准的,用我国标准代替对应的国际标准和欧洲标准,没有被采用为我国标准的直接引用国际标准和欧洲标准;
- “附录 ZA”改为“附录 B”。

自 2009 年 10 月 1 日起,生产企业生产的产品应执行本标准;自 2010 年 10 月 1 日起,市场上应停止销售不符合本标准的产品。

本标准的附录 A 为规范性附录,附录 B 为资料性附录。

本标准由中国机械工业联合会提出。

本标准由全国金属切削机床标准化技术委员会(SAC/TC 22)归口。

本标准起草单位:北京机床研究所。

本标准主要起草人:张维、李祥文、赵钦志。

本标准为首次发布。

## 引 言

本标准是根据欧洲协调标准 EN 12478:2000 和 EN 12478:2000/AC:2001 制定的。欧洲协调标准 EN 12478:2000 和 EN 12478:2000/AC:2001 主要提供符合机械指令的基本安全要求和与之关联的 EFTA(欧洲贸易协会)规则的手段。

本标准属于 GB/T 15706.2—2007 规定的 C 类安全标准。

本标准所涉及的危险范畴在“范围”中已指出。对于本标准没有考虑到的遗留危险,可按 GB/T 15706.1—2007 和 GB/T 15706.2—2007 的有关规定采取相应的安全防护措施。

本标准的使用对象为机床设计者、制造商、销售商和进口商。

在本标准中还给出了制造商提供给用户的安全信息。

# 机床安全 大规格数控机床与车削中心

## 1 范围

本标准规定了一般用途的数控车床与车削中心(以下简称机床)消除危险和减少风险的安全要求和/或措施。

本标准所识别出的危险见第4章中的表1。

本标准适用于:

——夹持装置最大外径大于500 mm的数控立式车床与车削中心;

——夹持装置最大外径大于500 mm或最大顶尖距超过2 000 mm的数控卧式车床与车削中心。

本标准也适用于作为机床整体组成部分的附件,如:工件,刀具,卡盘,工件上、下料装置和排屑装置。

本标准还适用于组成自动加工线或车削单元的车床,当它们所产生的危险和风险与单独加工的机床相似时。

本标准中所给出的附加方法是依据参考文献所列的标准。

本标准不适用于与EN 12840:2000有关的加工时需人工控制的数控(NC)车床(不带可编程控制器)。

简式数控车床可参照执行本标准。

## 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—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, 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(idt IEC 60825-1:1993)

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/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 15760—2004 金属切削机床 安全防护通用技术条件

## GB 22998—2008

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/T 16856.1—2008 机械安全 风险评价 第1部分:原则(ISO 14121-1:2007,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 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/T 18717.1—2002 用于机械安全的人类工效学设计 第1部分:全身进入机械的开口尺寸确定原则(ISO 15534-1:2000,NEQ)

GB/T 18717.2—2002 用于机械安全的人类工效学设计 第2部分:人体局部进入机械的开口尺寸确定原则(ISO 15534-2:2000,NEQ)

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/T 19670—2005 机械安全 防止意外启动(ISO 14118:2000,MOD)

GB/T 19671—2005 机械安全 双手操纵装置 功能状况及设计原则(ISO 13851:2002,MOD)

ISO/TR 11688-1:1995 声学 机器和设备降低噪声设计的操作规程 第1部分:设计

ISO 16156:2004 机床安全 卡盘的设计和结构安全要求<sup>1)</sup>

EN 292-2:1991/A1:1995 机械安全 基本概念与设计通则 第2部分:技术原则与规范

EN 614-1:1995 机械安全 人类工效学设计原则 第1部分:术语和一般原则

EN 614-2:2000 机械安全 人类工效学设计原则 第2部分:机械设计和相互任务间的作用

EN 894-1:1997 机械安全 显示和控制操纵器设计 人-机工程学的要求 第1部分:人与显示器和控制驱动器之间的作用 总则

EN 894-2:1997 机械安全 显示和控制操纵器设计 人-机工程学的要求 第2部分:显示器

EN 894-3:2000 机械安全 显示和控制操纵器设计 人-机工程学的要求 第3部分:控制操纵器

EN 982:1996 机械安全 液压系统和元件的安全要求

EN 983:1996 机械安全 气动系统和元件的安全要求

EN 1005-1:2001 机械安全 人体特性 第1部分:术语和定义

EN 1005-2:2003 机械安全 人体特性 第2部分:人工操作的机器和部件

EN 1005-3:2002 机械安全 人体特性 第3部分:推荐的机器操纵力限值

1) 正在等同转化为国家标准 GB 23290—2009。

EN 1005-4:2005 机械安全 人体特性 第4部分:操纵机器工作姿势的评估  
 EN 1037:1995 机械安全 避免意外起动  
 EN 1050:1996 机械安全 风险评价  
 EN 1070:1998 机械安全 术语  
 EN 1837:1999 机械安全 机床的整体照明  
 EN 12840:2000 机床安全 手动操作车床  
 ENV 26385:1990 工作系统设计的人类工效学原则

### 3 术语和定义

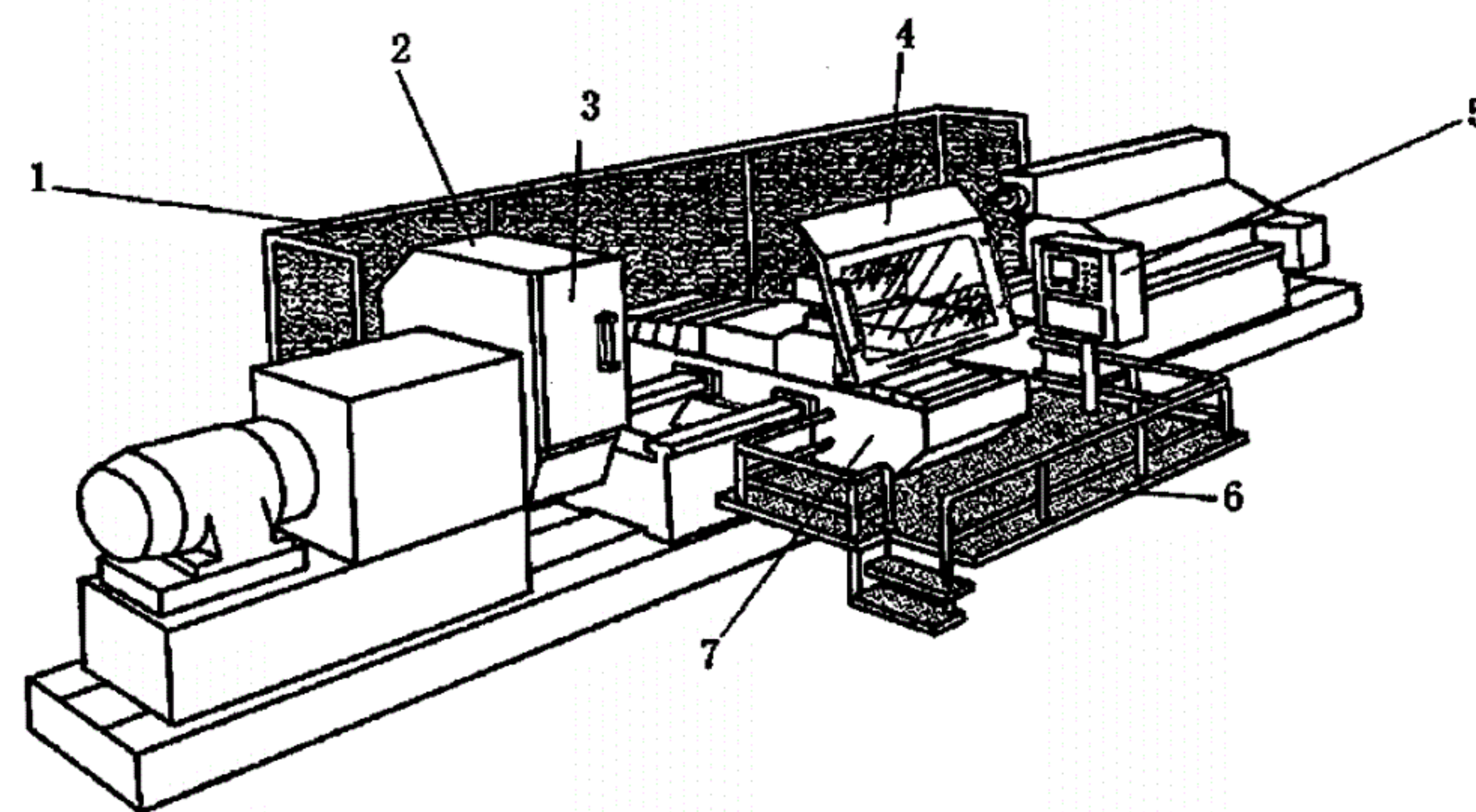
GB/T 15706.1—2007、GB 16754—2008 和 EN 1070:1998 确立的以及下列术语和定义适用于本标准。

#### 3.1

**数控车床 numerically controlled turning machine**(见图 1)

数控车床是主运动为工件相对于刀具旋转,切削能是由工件而不是刀具提供的数控机床。

注:该类机床数字控制装置提供自动功能。



- |           |          |
|-----------|----------|
| 1——后部防护罩; | 5——控制面板; |
| 2——卡盘防护罩; | 6——平台;   |
| 3——检修门;   | 7——滑鞍。   |
| 4——前部防护罩; |          |

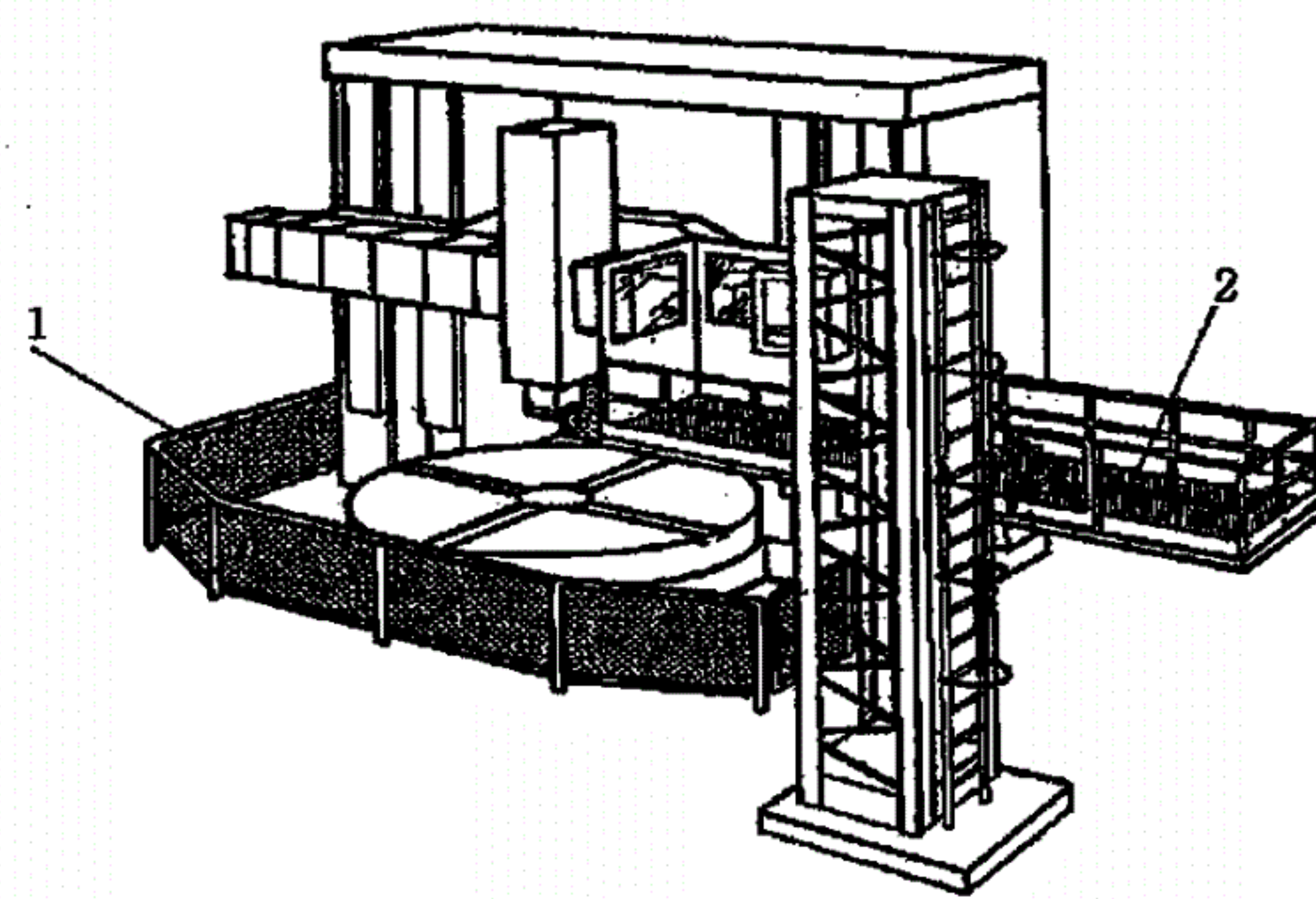
图 1 大规格数控卧式车床

#### 3.2

**车削中心 turning centre**(见图 2)

车削中心是配有动力驱动刀具装置,并使夹持工件主轴具有围绕其轴线定位能力的数控机床。

注:该类机床可以包括附加特性,如:可以由刀库进行自动换刀。



1——围栏；

2——平台。

图 2 带工作平台的大规格数控立式车床

### 3.3

#### 机床工作方式 machine modes of operation

注：NC 工作方式的定义如下：

NC 工作方式

NC 或数据输入装置可以将输入翻译成被执行的功能。

##### a) NC 的人工工作方式

操作者不用数字数据控制机床的一种非自动工作方式。如：用按钮或操纵杆控制机床。

##### b) 人工输入数据工作方式

用手工把加工程序的信息传入 NC 装置。

##### c) 单段程序工作方式

数控机床的一种工作方式。当用此工作方式时，由操作者起动，而后机床以自动工作方式工作进行，当控制数据的一个程序段完毕后，即停止工作。

##### d) 自动工作方式

数控机床的一种工作方式。当用此工作方式时，操作是按照控制程序进行，直到由程序或操作者使机床停止为止。

#### 3.3.1

##### 生产工作方式 machining mode

生产工作方式是指机床按照控制程序自动，持续的操作，直到由程序(或操作者)停止。在此工作模式下，可通过手动或自动上、下料装置装卸工件。

#### 3.3.2

##### 调整工作方式 machine setting mode

调整工作方式是指为了执行下一个工序，操作者需进行调整。

可用控制程序、试车方式和手动方式(在动力保持下)对机床进行不连续操作。

注：此工作方式包括随后程序的检查，刀具校验和/或工件定位(包括指示器或刀具触及工件)。

### 3.4

#### 操作者位置 operator's position

操作者位置指操作者操作机床时所处的位置。如：主控制面板附近。

### 3.5

#### 操作停止 operational stop

当起动停止功能时，机械执行机构施加预留动力使操作停止，以阻止机床危险运动。

## 3.6

**程序编辑功能 programmable functions**

程序编辑功能指用户可通过访问电子设备对程序进行修改。

## 3.7

**加速监控 acceleration monitoring**

对系统预先设定的允许的加速/减速极限值进行监控。

## 3.8

**观察孔 vision panel**

在防护装置加开视窗以便操作者观察机床的工作区或其他区域。

**4 危险一览表**

按 GB/T 15706.1—2007 中第 4 章和 GB/T 16856.1—2008 的规定识别出的危险见表 1。

消除危险和减少风险的安全要求和/或措施见第 5 章。

注：对于按 GB/T 16856.1—2008 风险评估识别出的、而本标准没有涉及的附加危险，可按 GB/T 15706.1—2007 和 GB/T 15706.2—2007 采取安全措施，消除危险和减少风险。

机床设计者应特别注意机床寿命期间所发生的危险，如：在预定使用条件下，操作者和其他人员进入危险区，以及一些可预见的误用（见 GB/T 15706.1—2007 的 3.22）。还必须考虑机床操作期间和/或需要操作者和其他人员干预操作（如：调整、清理和维修）时产生的危险。机床部件的故障分析包括控制系统的故障，其风险评价见 GB/T 16855.1—2008 的有关内容。

本标准涉及的危险见表 1。应特别注意下列危险：

- 刀具、夹爪、工件或其他部分（含切屑）等的甩出危险（见表 1 中的 17）；
- 机床运动部件的缠绕或卷入危险，尤其是夹具、刀具和工件（见表 1 中的 1.4 和 1.5）；
- 机床运动部分和固定/运动部分之间的剪切和挤压危险（见表 1 中的 1.1 和 1.2）；
- 滑倒、绊倒和跌倒危险（见表 1 中的 19）。

主要危险区有：

- 运动的主轴、工件夹紧部件（如：夹具）、滑板、转塔头、刀架、刀具、工件、排屑器（如：作为一体的）的工作区；
- 上、下料装置，包括卧式车床的棒料送进装置；
- 刀库和换刀装置；
- 排屑区。

表 1 危险一览表

EN 1050:1996 有关条款	危险	EN 292-2:1991/A1:1995 附录 A 有关条款	GB/T 15706.1—2007 有关条款	GB/T 15706.2—2007 有关条款	危险形式	相关标准	在本标准中 的有关条款
1	机械危险是由于下列要素引起的： ——机床部件或工件，如： a) 形状； b) 相对位置； c) 质量和稳定性（各元件的位能）； d) 质量和速度（各元件的动能）； e) 机械强度不足 ——机床内部能量积累引起的，如： f) 弹性元件（弹簧）； g) 压力下的液体或气体； h) 真空	1.3  1.5.3,1.6.3	4.2  4.2	第 4 章,第 5 章  4.10,5.5.4			
1.1	挤压危险	1.3	4.2.1		固定部分与活动部分之间，包括：工具夹具（卡盘或尾座）及刀库	GB/T 8196—2003， GB 12265.1—1997， GB 12265.3—1997， GB/T 18831—2002， GB/T 19671—2005	5.1.3,5.1.7， 5.2.1.1， 5.2.1.3， 5.2.1.4

表 1 (续)

EN 1050:1996 有关条款	危 险	EN 292-2:1991/A1:1995 附录 A 有关条款	GB/T 15706.1—2007 有关条款	GB/T15706.2—2007 有关条款	危险形式	相关标准	在本标准中 的有关条款
1.2	剪切危险				固定部分与 活动部分之间， 包括：刀库	GB/T 8196—2003， GB 12265.1—1997， GB 12265.3—1997， GB/T 18831—2002， GB/T 19671—2005	5.1.7， 5.2.1.3， 5.2.1.4， 5.2.1.5， 5.2.4
1.3	切割或切断危险				刀具作切削 运动时，由切屑 造成的	GB/T 8196—2003， GB 12265.1—1997	5.1.3,5.1.7， 5.2.1.3， 5.2.4
1.4	缠绕危险				运动部件，包 括送料和刀库	GB/T 8196—2003， GB 12265.1—1997， GB/T 18831—2002	5.1.1,5.1.3， 5.1.7， 5.2.1.1， 5.2.1.3， 5.2.1.4， 5.2.1.5， 5.2.1.6， 5.2.2,5.2.4
1.5	吸入或卷入危险				运动部件	GB/T 8196—2003， GB 12265.1—1997	5.1.1,5.1.3， 5.1.7， 5.2.1.1， 5.2.1.3， 5.2.1.4， 5.2.1.5， 5.2.1.6
1.6	冲击危险				运动部件，包 括送料和刀库	GB/T 8196—2003， GB 12265.1—1997， GB/T 18831—2002	5.1.1,5.1.3， 5.1.7， 5.2.1.2， 5.2.1.3， 5.2.1.6,5.2.2

表 1 (续)

EN 1050:1996 有关条款	危 险	EN 292-2:1991/A1:1995 附录 A 有关条款	GB/T 15706.1—2007 有关条款	GB/T15706.2—2007 有关条款	危险形式	相关标准	在本标准中 的有关条款
1.7	刺伤或扎伤危险				当夹具和刀 具夹紧时,在尾 座附近	EN 982:1996	5.2.1.4, 6.2
1.9	高压流体喷射危 险	1.3.2	4.2.1	4.10	在冷却装置 附近	GB/T 18831—2002, EN 982:1996, EN 983:1996	5.2.1.2, 5.3.3
2	电气危险						
2.1	人员触电(直接触 电)	1.5.1, 1.6.3	4.3	4.9, 5.5.4	机床的电气 设备	GB 5226.1—2002	5.3.2
2.2	人员在故障情况 下触电(间接触电)	1.5.1	4.3	4.9	机床的电气 设备	GB 5226.1—2002	5.3.2
3	热危险						
3.1	由于热接触或热 源辐射引起的烧伤 和烫伤	1.5.5, 1.5.6, 1.5.7	4.4		热切屑		5.2.1.2, 6.2
4	噪声的危险						
4.1	听力丧失或其他 生理紊乱	1.5.8	4.5	4.3,第5章	加工过程和 棒料进给时	GB/T 3767—1996, GB/T 3768—1996, GB/T 16404—1996, GB/T 17248.3—1999, ISO/TR 11688-1:1995	5.3.7, 6.2.5, 6.2.7
6	辐射的危险						
6.1	低频、射线、微波	1.5.10	4.7		电气设备在 维护期间		5.1.9,5.3.2
6.5	激光	1.5.12	4.7		激光设备在调 整和维护期间	GB 7247.1—2001	5.3.8

表 1 (续)

EN 1050:1996 有关条款	危 险	EN 292-2:1991/A1:1995 附录 A 有关条款	GB/T 15706.1—2007 有关条款	GB/T15706.2—2007 有关条款	危险形式	相关标准	在本标准中 的有关条款
7	材料和物质产生 的危险						
7.1	有害液体、气体、 雾、烟及粉尘	1.1.3,1.5.13, 1.6.5	4.8	4.3 b), 4.4	切削冷却系 统在调整和维 护期间		5.3.1
7.3	生物和微生物危 险	1.1.3,1.6.5,2.1	4.8		切削冷却系 统在维护期间 的装、卸		5.3.1, 5.3.4
8	忽视人类工效学 原则产生的危险						
8.1	有害健康的姿势 或用力过度	1.1.2 d),1.1.5, 1.6.2,1.6.4	4.9	4.7,4.8.2, 4.11.12, 5.5.5,5.5.6	使用控制装 置和操纵工件、 刀具和机床部 件时	EN 614-1:1995, EN 614-2:2000	5.1.2, 5.1.5, 5.3.3
8.2	没有充分考虑人 体手臂或腿脚结构 要求	1.1.2 d),2.2	4.9	4.8.3	换工件/刀具 时	EN 1005-1:2001 EN 1005-2:2003, EN 1005-3:2002, EN 1005-4:2005	5.3.3
8.3	忽视人员防护装 备的使用	1.1.2 e)		4.8.7	在棒料加工 期间,人工操 作/操纵刀具		6.2
8.4	不适当的局部照 明	1.1.4		4.8.6	加工、调整、 处理/定位工件 期间	EN 1837:1999	5.2.1.3.3

表 1 (续)

EN 1050:1996 有关条款	危 险	EN 292-2:1991/A1:1995 附录 A 有关条款	GB/T 15706.1—2007 有关条款	GB/T15706.2—2007 有关条款	危险形式	相关标准	在本标准中 的有关条款
8.6	人的差错	1.1.2 d),1.2.2, 1.2.5,1.2.8, 1.5.4,1.7	4.9	4.8,4.11.8, 4.11.10, 5.5.2,第 6 章	使用 NC 显示 装置,改变工作 方式,工件夹紧 时		5.1.6, 5.1.7, 5.2.1.1, 6.2
8.7	人工控制装置位 置不合适或可视性 不足	1.2.2		4.8.7, 4.11.8	在操作位置		5.1.2
8.8	视觉显示装置缺 乏或不合适	1.7.1		4.8.8, 6.2			5.1.2, 5.1.6
10	意外启动、意外过 载/超速(或其他类 似故障)						
10.1	控制系统的故障 或失灵	1.2.7,1.6.3		4.8.8, 6.2	使用不当造 成的控制故障, 夹具故障和超 速	GB/T 16855.1—2008	5.1.1, 5.1.9
10.2	能量供应中断	1.2.6		4.11.4	加工、调整期 间	GB 5226.1—2002, GB/T 19670—2005	5.1.10
10.3	电气设备受外界 影响	1.2.1,1.5.11,4.1.2.8		4.11.11	NC 控制装置 在加工、调整和 维护时		5.1.9
12	刀具转速变化	1.3.6		4.2.2,4.3	在加工调整 期间		5.1.8
13	动力供应故障	1.2.6		4.11,4.11.4	使用不当造 成的控制故障, 夹具故障和超 速	GB 5226.1—2002	5.1.10

表 1 (续)

EN 1050:1996 有关条款	危 险	EN 292-2:1991/A1:1995 附录 A 有关条款	GB/T 15706.1—2007 有关条款	GB/T15706.2—2007 有关条款	危险形式	相关标准	在本标准中 的有关条款
14	控制系统故障	1.2.1,1.2.3, 1.2.4,1.2.5, 1.2.7,1.6.3		4.11,5.5.4	控制系统未 检测到的故障 造成的;在换刀 具/工件期间发 生意外运动	GB/T 16855.1—2008	5.1.9
15	装配错误	1.5.4	4.9	4.7,6.5	在换刀具、工 件时		5.3.9,6.2
16	操作中断	1.3.2	4.2.2	4.3	在加工期间		5.2.1.2
17	物体或流体掉下 或甩出	1.3.3	4.2.2	4.3,4.10	装夹工件,加 工时,棒料进给 和冷却(工件, 切削部分)		5.2.1.2, 5.2.1.3, 5.2.1.3.3, 5.2.1.3.4, 6.2.5
19	滑倒、绊倒和跌倒	1.5.15	4.2.3	5.5.6	在冷却液渗 漏的地方		5.2.1.2, 5.3.4, 6.2
21.1	人在进入(或在离 开)工作位置时跌倒	3.2.1,3.2.3, 3.4.5,3.4.7			在调整—加 工期间	GB 17888.1~ 17888.4—2008	5.2.1.3.3
21.4	在工作位置的机 械危险: c)物体跌落,由物 体穿透	3.2.1,3.4.4			在加工期间	GB 17888.1~ 17888.4—2008	5.2.1.3.3
21.6	照明不足	3.1.2			在加工期间	EN 1837:1999	5.2.1.3.3
21.8	工作位置处的噪 声	3.2.1			在加工期间		6.2.7
35	人员从运输工具 上跌落	1.5.15,6.3.1, 6.3.2,6.3.3			在调整期间	GB 17888.1~ 17888.4—2008	5.3.1.3.3

## GB 22998—2008

## 5 安全要求和/或措施

大规格数控车床与车削中心的安全要求和/或措施应符合本章的规定。此外,对本标准没有涉及到的未识别危险,机床设计时应按 GB/T 15706.1—2007 中第 5 章的规定。

对于通过设计减少风险见 GB/T 15706.2—2007 的第 4 章;对于通过采取安全防护措施减少风险见 GB/T 15706.1—2007 的第 4 章。

## 5.1 控制系统一般要求

控制系统的安全要求应符合 GB/T 15706.2—2007 中第 4 章,以及本标准 5.1.1~5.1.10 的规定。

## 5.1.1 控制系统安全和可靠性

在本标准中,控制系统有关安全部件的控制起始于操动器(控制装置)或触发点,结束于最终操作机构或元件(如:电机)的输出处。

控制系统有关安全部件涉及下列功能,并且应满足下面所规定的类别(见 GB/T 16855.1—2008)要求:

- 起动或重新起动,1 类(见 5.1.3);
- 运行中停止,1 类(见 5.1.4);
- 最高主轴转速被选择,2 类或 3 类(见 5.1.8);
- 紧急停止,1 类或 3 类(见 5.1.5);
- 联锁,1 类或 3 类(见 5.2.1.2,5.2.1.3,5.2.1.5,5.2.1.6,5.2.2,5.2.4);
- 带防护锁的联锁,3 类(见 5.2.1.2);
- 轴线运动(包括低速进给),2 类(见 5.1.8);
- 加速/减速控制,2 类(见 5.2.1.1.1);
- 模式选择,1 类(见 5.1.7);
- 带自复位控制装置,3 类(见 5.1.7.2);
- 工件夹紧,1 类(见 5.2.1.1);
- 刀具交换,1 类(见 5.2.4)。

对于一些不同类别的控制系统有关安全部件组合使用,至少应达到同一级别的承受故障能力(见 GB/T 16855.1—2008 的 6.3)。

**验证:**检查相应的图样和/或线路图、视检、制造者提供外购件符合相关标准的证明。

## 5.1.2 控制装置的位置

控制装置的位置应符合 GB 5226.1—2002 和 EN 894-1:1997、EN 894-2:1997、EN 894-3:2000 的有关规定(见 5.1.5)。

控制装置(如:起动装置、停止装置、工作方式选择开关、带自复位控制装置)应位于危险区以外(如:围栏外或操作平台上)的主操作台上。

不允许在机床的其他任意位置上用工作方式选择开关或起动控制装置起动生产工作方式。

在调整方式下,可采用远离主操作台的悬挂式操作台操作机床,也可用位于危险区外的独立控制台操作机床,二者任选其一。

在调整工作方式下,当机床的运动有多种控制方式时,任何情况下只能有一种操作方式起作用。

**验证:**检查相应的图样、视检。

## 5.1.3 起动

起动和重新起动应符合 GB 5226.1—2002 中 9.2.5.2 的规定,并在机床的防护装置全部安放到位并起作用的条件下进行。联锁装置应符合 5.2.1.3 的规定。

起动和重新起动功能应符合 GB/T 16855.1—2008 中规定的 1 类要求。

机床不同功能的起动与所选择的工作方式有关(见 5.1.7)。

活动式防护装置闭合时,运动部件不应自行起动。除非动力驱动式防护装置上装有压敏片,在防护装置闭合后,无需重新起动(见 5.2.4.3)。

活动式防护装置脱开时,应按 GB/T 19670—2005 中第 6 章的规定,防止工件主轴、(花盘、)尾座套筒、刀具轴、刀架和工件夹具等危险动作的意外起动。

在生产工作模式下,只允许在活动式防护装置闭合条件下,采用起动装置起动或重新起动机床(见 GB 5226.1—2002 的 9.2.5.2)。

**验证:**检查相应的图样和/或线路图、视检和功能检查。

#### 5.1.4 运行中停止

在机床运行中,应可通过停止器件实现运行中停止。运行中停止(符合 GB 5226.1—2002 中 9.2.2 规定的 2 类停止要求)时,则无需中断运动轴驱动电机、工件(如:动力卡盘)和 NC 控制系统的供电。对于需保持动力的工件夹持主轴,应配有主轴驱动监视器(见 GB/T 19670—2005 的 6.4)。

监视器应满足 GB/T 16855.1—2008 规定的 3 类要求。

运行中停止功能应符合 GB/T 16855.1—2008 中规定的 1 类要求。

当机床运行中停止时,活动式防护装置的脱开应在机床保持 2 类停止(见 GB 5226.1—2002 的 9.2)下进行。

对于有可能整个身体进入机床工作区的地方,运行停止后重新起动机床时,操作者应采取双重动作方式进行。如:关闭通道门后,再起动循环;联锁功能重新设定后,再起动循环。至少应有一个这样的控制装置位于主操作台上,以确保操作者在重新起动前从工作区退出。

操作者在操作位置应能观察到机床的工作区。

由于控制系统安全部件故障,而导致运行中停止时,应符合 GB 5226.1—2002 中 9.2 规定的 1 类停止要求(见 5.2.2)。

工件夹紧装置应具有减速控制手段(见 5.2.1.1.1)。

**验证:**检查相应图样和/或线路图、视检和功能检查。

#### 5.1.5 紧急停止

紧急停止功能的设计如果采用硬线控制,应符合 GB/T 16855.1—2008 中规定的 1 类要求。对于其他情况(如:软件控制等)应符合 GB/T 16855.1—2008 中规定的 3 类要求。

急停停止功能应符合 GB 5226.1—2002 中 9.2.2 规定的 1 类停止要求,并应符合 GB 5226.1—2002 中 9.2.5.4 和 GB/T 16754—2008 的有关规定。

起动紧急停止功能的紧急停止装置应符合 GB 5226.1—2002 中 10.7 的规定。在每个操作位置应设置一个急停装置,如:

- 主操作台上;
- 可携式操作台上(如果有);
- 当刀库与工作区分离时,在围栏或刀库内和附近(若全身可能接近)。

**验证:**检查相应图样和/或线路图、视检和功能检查。

#### 5.1.6 访问 NC 程序

在生产工作模式下,可通过可编程功能访问程序,进行修改,如:刀具偏置的修正等。为防止未经授权人员访问程序数据或可编程功能,这些功能必须闭锁,可采用密码或钥匙开关(见 6.2.9)。

**验证:**检查相应图样和/或线路图、视检和功能检查。

5.1.7 模式选择

对于生产工作方式和调整工作方式,应设置工作方式选择开关,选择开关在所选方式下能锁住,并且还应符合 EN 292-2:1991/A1:1995 中 A.1.2.5 和 GB 5226.1—2002 中 9.2.3 的有关规定(见图 3)。

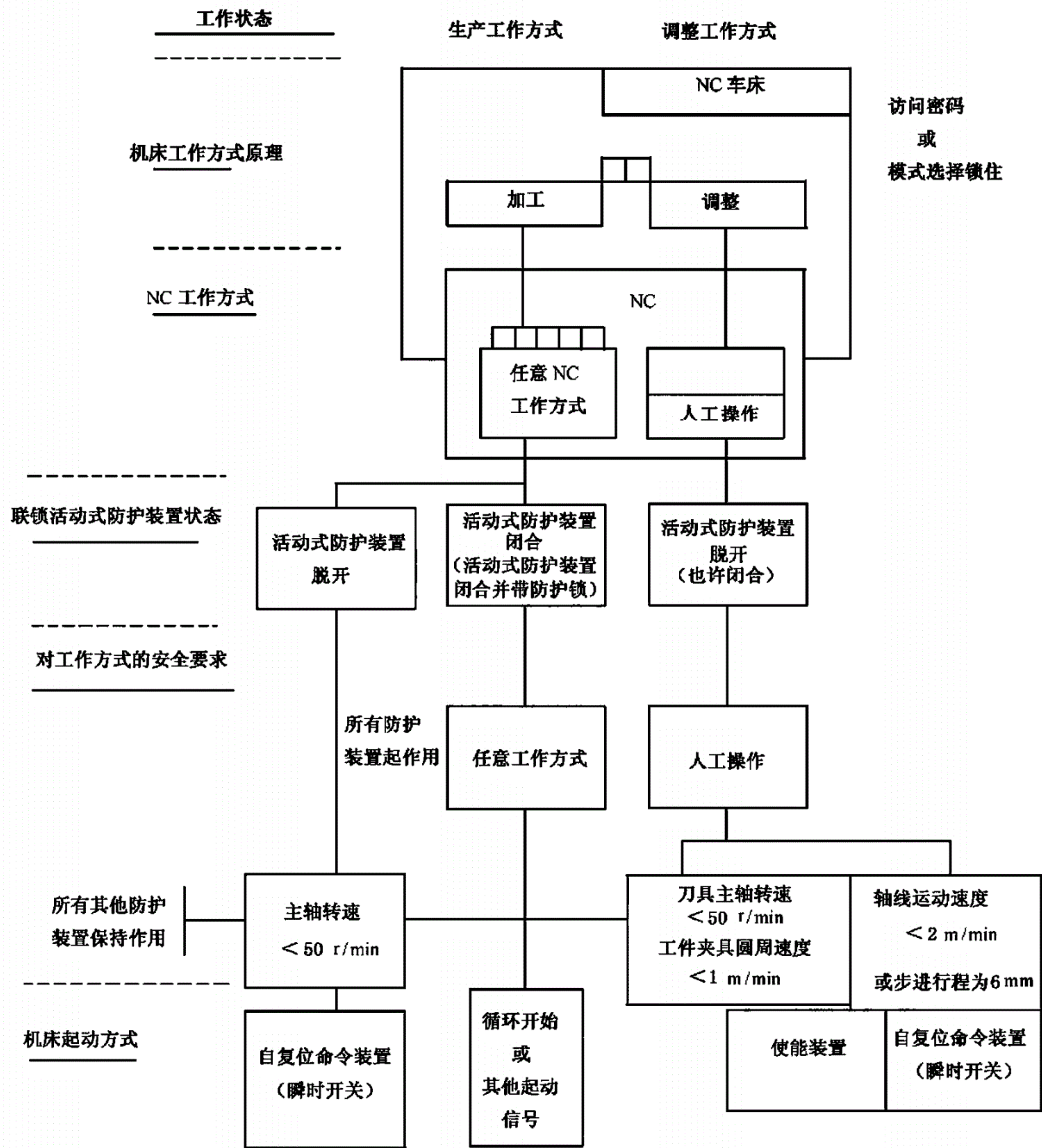


图 3 安全措施示意图

模式选择装置应确保在任何时候只有一个工作方式起作用。  
模式选择功能应符合 GB/T 16855.1—2008 中规定的 1 类要求。  
另外,各工作方式应按 5.1.7.1 和 5.1.7.2 规定的安全防护措施下进行。  
验证:检查相应图样和/或线路图、视检和功能检查。

5.1.7.1 生产工作方式

在生产工作模式下,当活动式防护装置脱开时,机床部件应停止运动,下列情况除外:  
——换工件时,工件夹具的脱开、闭合运动和尾座套筒的移动(见 5.2.1.1.1);  
——主轴运转由自复位命令装置(瞬时开关)控制,转速小于或等于 50 r/min。  
只有当联锁的活动式防护装置闭合时,才允许其他的运动(见 5.2.1.2)。

**验证:**检查相应图样和/或线路图、视检和功能检查。

#### 5.1.7.2 调整工作方式

在调整工作方式下,当活动式防护装置脱开时,机床部件的运动,应在下列条件下进行:

- a) 刀具主轴的转速小于或等于 50 r/min,并且运动由自复位命令装置(瞬时开关)控制。
- b) 轴线运动最高速度小于和等于 2 m/min(见 5.1.8),并且运动由:
  - 自复位命令装置(瞬时开关)(符合 GB/T 16855.1—2008 中规定的 3 类要求)控制;
  - 或移动距离小于或等于 6 mm。
- c) 动力刀架的转动应仅限于单个分度,可采用:
  - 同使能装置一起使用的自复位命令装置(瞬时开关);
  - 或符合 GB/T 19671—2005 中 6.2 规定的 II 型或 III B 型双手操纵开关。
- d) 工件夹具和花盘的移动,由位于危险区外的操作者,采用双手使用的自复位命令装置(瞬时开关)控制,圆周速度不超过 1 m/s。

**验证:**检查相应图样和/或线路图、视检和功能检查。

#### 5.1.7.3 人工干预

在生产工作方式下操作时,可采用人工干预方式进行干预。在这种情况下,只有满足 5.1.7.2 规定的条件,才允许刀具主轴、驱动轴、刀架和工件夹紧装置在防护装置脱开下进行运动。此外,它们应具有两个独立的控制通道,并且所采用元件不同,通过外围回路,它们之间互相监控。在每一循环的开始,它们都应能被检测到。在这种情况下,两个通道的传感器可共用。

当干预执行时,如导致安全性能丧失,应能给出明显的警告信息,如:自动报警装置等。

**验证:**检查相应图样和/或线路图、视检和功能检查。

#### 5.1.8 速度控制

对于监控刀具和工件主轴速度的控制系统安全部件,应符合 GB/T 16855.1—2008 中规定的 3 类要求;对于监控轴线运动速度的控制系统安全部件,应符合 GB/T 16855.1—2008 中规定的 2 类要求。

对于控制主轴转速,轴线进给和带自复位命令的系统,至少应具有两个独立的控制通道,并且所采用的元件不同。通过外围回路,它们之间互相监控。在每一循环的开始,它们都应能被检测到。在这种情况下,两个通道的传感器可共用。

对于限制或程序预置/选取的速度,由于速度偏差可能会引起危险的,应采取紧急停止措施(见 5.1.5)。

**验证:**检查相应图样和/或线路图、视检和功能检查。

#### 5.1.9 数字控制

有关安全性的软件应采取措施,防止未经授权人员改变。特别是应不能让用户通过插入或调入手段,改变安全部件程序的排序,而延迟安全功能(包括联锁防护装置)的操作。

注:参见 GB/T 20438.1~20438.7—2006、GB/T 21109.1—2007、IEC 62061:2005。

**验证:**检查相应图样和/或线路图、视检和功能检查。

#### 5.1.10 动力供应中断

当压力或电压欠压时,机床的循环应停止。动力中断或发生故障时,不应导致夹持的工件和刀具松脱,直至完全停止后。存储的能量不应导致机床自动重新启动(见 GB/T 15706.2—2007 的 4.11.4 和 EN 1037:1995)。

系统的设计应确保线路断裂(电线、导管或软管断裂等)时,不应导致安全功能丧失(见 GB 5226.1—2002、EN 982:1996 和 EN 983:1996)。

**验证:**检查相应图样和/或线路图。

## GB 22998—2008

## 5.2 对机械危险的防护

有关的机械危险见 GB/T 15706.1—2007 的 4.2。采取防护的基本原则见 GB/T 15706.2—2007 的第 5 章。

防护装置应符合 GB/T 8196—2003 的有关规定。

## 5.2.1 工作区

## 5.2.1.1 工件夹紧条件

## 5.2.1.1.1 一般要求

- a) 主轴运转时,应不能人工起动工件夹具的夹紧和松开。
- b) 动力卡盘应符合 ISO 16156:2004 的有关规定。
- c) 在生产工作方式下,满足下列条件之前,程序不允许运行:
  - 1) 机床应具有输入限制/确认功能,使操作者在程序中输入的某一工件的最高主轴速度和工件夹具的最高转速符合机床的规定。对由于操作者疏忽,在程序中输入或确认了不符合要求的速度时,机床不应运行(见 6.2.4)。输入的速度不应超过二者之中的较低速度。
  - 2) 对于工件动力夹紧装置(见 5.2.1.4),一般应具有夹紧力监控装置(如:监视液压压力)。此外,还应监控工件夹紧所需的卡爪行程。当工件未达所要求的夹紧力或保留行程不够时,不允许驱动工件主轴。
  - 3) 在主轴转动情况下,当夹紧力或保留行程低于预先调节的安全值时,机床应按 GB 5226.1—2002 中规定的 1 类停止要求停止运行。
  - 4) 自动夹紧工件应符合 GB/T 16855.1—2008 中规定的 1 类要求(如果有)。
  - 5) 应提供防止加速/减速的方法,以避免工件夹具松脱。如:采用动态可调式加速/减速器。

验证:检查相应图样和/或线路图、视检和功能检查。

## 5.2.1.1.2 动力工件夹具

动力卡盘应符合 ISO 16156:2004 的有关规定。

在主轴停止运转之前,应保持足够的夹紧力,以确保工件夹紧安全。如:采用单向阀控制的液压系统或工件夹具带自锁(见 ISO 16156:2004 的 5.2.1)。

验证:检查相应图样和/或线路图、视检和功能检查。

## 5.2.1.1.3 手动卡盘

手动卡盘应符合 ISO 16156:2004 的有关规定。

应采取措施,防止扳手留在卡盘上的情况下主轴起动。

注:可能的话,采用自弹出的扳手(如:弹性加载)。

验证:检查相应图样和/或线路图、视检和功能检查。

## 5.2.1.2 甩出

## 5.2.1.2.1 对于立式车床

提供的固定式防护装置和/或活动式防护装置应能容纳切屑/金属屑和/或切削液、刀具或工件,并使它们转向回收区。

防护装置在结构设计上应能避免切屑和液体堆积。

此外,对于花盘和排屑系统,在其周围应设置固定挡板和带防护锁的活动式联锁防护装置(见 5.2.2)(若需要进入),并且应高出花盘表面至少 0.25 m。

防护装置应采用厚度至少为 3 mm 的钢板。工作区整体防护系统中的观察屏,应采用厚度至少为 8 mm 聚碳酸酯板或采用其他等同材料(能抵抗 3 000 J 冲击能量)。该防护装置也可与作为防止从地面或平台(见 5.2.1.3.2)进入加工区的防护装置合为一体。

**验证:**检查相应图样、实测和视检。

#### 5.2.1.2.2 对于卧式车床

提供的固定式防护装置和/或活动式防护装置应能容纳切屑/金属屑和/或切削液、刀具或工件,并使它们转向回收区。

防护装置在结构设计上应能避免切屑和液体堆积。

在机床后部的固定式防护装置或活动式防护装置,应能容纳切屑/金属屑和/或切削液、刀具或工件。防护装置应固定在滑鞍上或固定床身上。当固定在滑鞍时,防护装置应超出滑鞍的全长。当固定在床身时,防护装置应超出加工区的全长。

此外:

- 1) 对于操作平台或滑鞍,应采用固定挡板和活动式联锁防护装置(见 5.2.2)(若需要进入)。并且防护高度距操作地面至少为 1.8 m,防护宽度为操作平台或滑鞍的宽度。防护装置的移动部件与工件主轴驱动之间应联锁(见 5.2.2)。防护装置的脱开与滑鞍移动之间应采用带防护锁的联锁。防护装置应采用厚度至少为 3 mm 钢板。工作区整体防护系统中的观察屏,应采用厚度至少为 8 mm 聚碳酸酯板或采用其他等同材料(能抵抗 3 000 J 冲击能量)。
- 2) 对于圆形工件夹紧装置(花盘或卡盘),为防止缠绕危险和甩出危险,应采用活动式防护装置。防护应延伸到卡爪或花盘的前端。防护装置(包括其上装的检修门)应采用厚度至少为 3 mm (能抵抗 3 000 J 冲击能量)的钢板。防护装置与工件主轴驱动之间应联锁(见 5.2.2)。

**验证:**检查相应图样、实测和视检。

#### 5.2.1.3 接近危险区

##### 5.2.1.3.1 一般要求

为防止从操作位置接近下列危险部件应设置固定式防护装置和活动式联锁防护装置(见 5.2.2, GB/T 8196—2003 和 GB 12265.1—1997 的表 1):

注:包括了不带操作平台机床的防护距离。

——加工区(包括旋转工件夹具和工件运动区);

——刀具运动区;

——换刀装置的运动区;

——排屑区;

——危险部件和辅助装置的运动区(如:上料/提升和下料装置)(如果有)。

只有满足调整方式规定的要求(见 5.1.7.2),才允许机床在防护装置脱开状态下运动。

**验证:**检查相应图样和/或线路图、视检。

##### 5.2.1.3.2 接近加工区

对于立式车床:

为防止接近加工区,应设置由固定式防护装置和带防护锁的活动式联锁防护装置组成的防护围栏。设置在地面的防护围栏应牢固可靠,并且防护高度最少为 1.4 m,距危险区的距离应符合 GB 12265.1—1997 中表 1 的规定。

对于卧式车床:

应避免剪切危险(如:平台与机床之间),如:采用可调挡块或障碍物;当平台运行速度超过 25 m/min 时,采用缓冲器。

在冲击力达到 400 N 之前,缓冲器应使运动停下来。冲击力的测量应使用一个直径为 80 mm 的圆形测头,并且垂直于运动方向安放。缓冲器的作用部分应用柔性材料(如:橡胶)制成,并且宽度大于 80 mm。

## GB 22998—2008

压敏缓冲器应超过部件高度,最高至 1.8 m。压敏缓冲器施加的作用力不应超过 400 N。

验证:检查相应图样、实测和视检。

## 5.2.1.3.3 平台

加工过程中需要进行人工干预或接近观察的地方,需采用围栏或活动式防护装置,对操作位置进行防护所提供的封闭措施或平台应满足下列要求:

- 采用可调式防护装置,以确保操作位置安全,若有必要;
- 按人类工效学原则设计,见 EN 614-1:1995;
- 提供照明和通风方式(如:插座和通风连接口,若有必要);
- 提供进出其他操作位置的方式(如:梯子),见 GB 17888.3—2008 和 GB 17888.4—2008;
- 设计时,防止接近危险区,如:对观察孔进行防护或采取合适的安全距离(见 GB 12265.1—1997);
- 提供避免切屑和/或加工液对操作者造成危害的防护,所提供的防护装置至少高于地面或平台地面 1.8 m。

应提供减少操作平台/围栏调整时(水平或垂直移动)产生的挤压、剪切和冲击危险的措施(如:缓冲器,金属卷帘,压敏防护装置)。

操作平台/围栏的调整仅应在调整方式下进行,如:采用自复位命令装置(瞬时开关)控制。

验证:检查相应图样、视检和实测。

## 5.2.1.3.4 排屑装置

为防止接近排屑装置危险部件,应设置固定式防护装置和/或联锁的活动式防护装置(见 5.2.2),除非它们所处的位置是安全的(见 GB 12265.1—1997)。

当联锁的活动式防护装置脱开时,排屑装置应停止运动。对于传输带可触及的地方,应按 GB 12265.1—1997 的规定采取措施,当加工区的防护装置脱开时,传输装置(如:皮带)应停止运动。

对于排屑区的残留危险(如:挤压危险,缠绕危险和排屑危险等),应采用警告标志告知。对于需要在活动式防护装置脱开时进行运动的排屑装置(如:清理等),只有在自复位命令装置(瞬时开关)控制下和邻近有紧急停止装置,才能进行。

应防止进入排屑区,可采用围栏方式。在采用活动式防护装置的地方,应与排屑装置联锁(见 5.2.2 和 6.2)。

验证:检查相应图样、视检和功能检查。

## 5.2.1.4 尾座套筒

动力作用的尾座(如果有)和/或尾座套筒,只能在调整方式和人工控制方式下,借助于自复位命令装置(瞬时开关)起动。尾座套筒的移动速度不应超过 1.2 m/min,尾座的移动速度不应超过 2 m/min。控制的设计和安排应这样:当自复位命令装置(瞬时开关)松开时,套筒移动应停止。即向前时,闭合;向后时,松开,松开后停止。如:2 位或 3 位手动/踏板开关(停—闭合—停)。

当夹持工件主轴旋转时,应不能用人工起动使动力尾座和动力套筒移动。尾座套筒的夹紧极限位置应在套筒的末端清晰、耐久地标识出来,如,通过一个环形物来标识或采用限位开关。

验证:检查相应图样和/或线路图、视检和功能检查。

## 5.2.1.5 传动装置的防护

为防止接近传动装置(如:链条和链轮、齿轮、丝杠、进给轴等),应采用固定式防护装置,除非它们所处位置是安全的。如果需要接近这些传动部件,应采用联锁的活动式防护装置。联锁装置的控制系统应符合 GB/T 16855.1—2008 中规定的 1 类要求。

验证:检查相应图样和/或线路图。

### 5.2.1.6 对带棒料送进装置卧式车床的特殊要求

对于棒料送进装置以及旋转的棒料,在其周围应设置超过其全长的固定式防护装置和/或活动式防护装置。

为防止接近旋转或移动的棒料,或棒料送进装置的移动部件,应设置固定式防护装置和/或活动式联锁防护装置(见 5.2.2)。只有当危险运动停止时,才允许接近(见 GB/T 18831—2002)。联锁装置的控制系统应符合 GB/T 16855.1—2008 中规定的 1 类要求。为了防止在生产工作方式下,工作区防护装置脱开时棒料送进,工作区的防护装置与棒料送给系统应联锁。

在调整方式下,只有在自复位命令装置(瞬时开关)控制下,而且速度低于或等于 2 m/min,才允许棒料送进。

除非残余棒料的剩余长度能保证安全、可靠地夹紧,否则机床应停止(见 6.1)。

验证:检查相应图样和/或线路图、视检和功能检查。

### 5.2.2 联锁防护装置

带或不带防护锁的活动式防护装置的联锁应符合 GB/T 18831—2002 中 7.1 的规定。

联锁装置发生故障时,机床的停止应符合 GB 5226.1—2002 中 9.2.2 的 1 类停止要求。

验证:检查相应图样和功能检查。

### 5.2.3 卸荷和退出

在机床的相应危险区和紧急停止状态下,机床轴线运动还存在残余危险的地方,应提供解除危险的方法和信息标志(如:陷入危险人员的解救)。解除危险的方法(见 6.2 和 GB/T 15706.2—2007 的 5.5.3)也可采用下列方式:

- a) 动力切断时:
  - 通过卸压阀释放压力系统的压力;
  - 若存在配重的情况下,用机械方式释放的动力驱动制动器。
- b) 动力接通时:
  - 采用人工控制装置控制轴线运动,运动速度应小于或等于 2m/min。
- c) 通过控制装置起动反向运动。

见 6.2。

验证:检查相应图样和视检。

### 5.2.4 外部易接近的刀库、刀具输送和换刀机构

对于位于工作防护区内的刀库、刀具输送和换刀机构,只有在调整工作方式下或机床运行停止时,才能接近。

为防止在生产工作方式下从外部接近刀库、刀具输送和换刀机构,应采用符合 GB/T 18831—2002 中 7.1 规定的固定式防护装置或带联锁的活动式防护装置。联锁装置的控制系统应符合 GB/T 16855.1—2008 中规定的 1 类要求。为进入刀库,而使活动式防护装置脱开时,刀库装置应停止运行,并且停止应符合 GB 5226.1—2002 中 9.2.2 的 1 类停止要求。

调整工作方式下,在联锁的活动式防护装置脱开的情况下,刀库的运动(如:重新装刀、维护或调整),只允许在自复位命令装置(瞬时开关)控制下,对单个刀座进行分度运动或采用双手控制装置进行连续运动。运动速度应小于或等于 2 m/min,或使控制装置位于符合 GB 12265.1—1997 规定的防止触及危险运动的安全距离处,进行操作。

刀库上所采用的传感器或反馈装置,其动作不应使机床产生其他危险运动。

对于整个人体可进入的刀库,应采用压敏装置,以防止刀库的危险运动和其他可接近的机床危险运动。

## GB 22998—2008

对于采用联锁防护装置的刀库,在防护装置闭合位置应尽量能观察到刀库的运动。

为防止刀具的跌落或甩出危险,刀具应可靠地保持在刀套中。刀套的有关设计数据(如:承受的最大质量、运动惯量和刀具的空间范围)应提供给用户(见 6.2)。

为防止接近换刀装置的运动部件,应设置固定式防护装置或联锁的活动式防护装置。当联锁的防护装置脱开时,假如从任何危险区可以接近换刀装置,换刀装置应停止运行。

当换刀装置需要在防护装置脱开(调整工作方式下)和保护装置暂停下运行时(如:调整和维护),只允许采用双手控制装置或同使能装置一起使用的自复位命令装置(瞬时开关)控制下,进行步进运动。换刀装置所采用的传感器或反馈装置,其动作不应使机床产生其他危险运动。为防止刀具的跌落或甩出危险,在任何操作条件下(包括动力丧失情况下),刀具应能可靠地保持在换刀装置中。

验证:检查相应图样/线路图、视检和功能检查。

### 5.3 防止接近非机械危险区

#### 5.3.1 发散物

机床应设置排气装置接口,以便消除发散物(如:油雾等)危险。

注1:对于特殊用途和特定环境下使用的机床排气装置的特殊规定不属于本标准的范畴。

注2:对于机床在实际使用条件下和/或使用易燃液体存在火灾和爆炸危险的特殊规定不属于本标准的范畴。

验证:检查相应图样。

#### 5.3.2 电气设备

电气设备除符合本标准的规定外,还应符合 GB 5226.1—2002 的规定。

电击的防护见 GB 5226.1—2002 的第 6 章;电气设备的过流和过载保护见 GB 5226.1—2002 的第 7 章;所有电气设备的防护等级至少应达到 GB 4208—2008 中规定的 IP54。

电气设备特别应符合 GB 5226.1—2002 的下列有关规定:

- 电气设备的保护应符合第 7 章的有关规定;
- 等电位接地应符合第 8 章的有关规定;
- 导线和电缆应符合第 13 章的有关规定;
- 配线应符合第 14 章的有关规定;
- 电动机及有关设备应符合第 15 章的有关规定。

电气的护壳应不易受刀具和/或工件甩出而损坏造成的危险。带电体应处于不易接近的地方(见 GB 5226.1—2002 的 6.2.2)。若机床的电源线具有过流保护(见 GB 5226.1—2002 的 7.2.2),则火灾的危险可不用考虑。

验证:检查相应的图样和/或线路图,视检和功能检查。

#### 5.3.3 人类工效学

控制装置的位置见 5.1.2。

机床人机工程的设计应符合 GB/T 15706.1—2007 中 4.9、GB/T 15706.2—2007 中 4.8 和 5.5.6、GB/T 18717.1~18717.2—2002 和 ENV 26385:1990 的有关规定。

对于使用工件装、卸装置(如:提升装置等)的机床,设计时应确保机床留有足够的上、下料空间。

验证:检查相应的图样和视检。

#### 5.3.4 切削液/冷却液

见 5.2.1.2 和 6.2。

为进入工作区,当活动式防护装置脱开时,切削液/冷却液应自动关闭。机床的切削液/冷却液系统应易于提取样品、清理,以及更换过滤元件(见 6.2)。

冷却液应自重泄液从机床上流回箱内,以避免在机床上产生滞液区或流到机床内部。

验证:检查相应的图样和使用说明书。

### 5.3.5 气动系统

机床的气动系统应符合 EN 983:1996 的规定。

### 5.3.6 液压系统

机床的液压系统应符合 EN 982:1996 的规定。

### 5.3.7 噪声

机床设计时应考虑提供控制噪声源的有效信息和测量技术(示例见 ISO/TR 11688-1:1995)。

注:机床的主要噪声源包括:

- 主轴/轴线驱动装置;
- 刀架;
- 工件夹紧装置;
- 棒料送进装置(如果有)。

### 5.3.8 激光

带激光校验的机床,使用的激光应符合 GB 7247.1—2001 中规定的 1 类或 2 类要求。

### 5.3.9 装配错误

对于一些用户为了调整和维护可拆卸的部件(如:转塔,机械装置等),应有防止错误装配(如:调整销、不对称配件等)的措施(见 6.2)。

### 5.3.10 能量隔离和卸荷

见 GB/T 15706.2—2007 的 4.10 和 5.5.4。

应提供能量隔离(见 EN 982:1996 的 5.1.5、EN 983:1996 的 5.1.6 和 GB 5226.1—2002 的 5.3)和能量卸荷的方法(见 GB/T 19670—2005 的 5.3)。

电源切断(隔离)开关应符合 GB 5226.1—2002 中 5.3 的规定。但电源切断(隔离)开关不允许选择 GB 5226.1—2002 中 5.3.2 的 d)型。

气动系统和液压系统应靠电气切断(隔离)开关脱开。对于机床上蓄存的能量(如:蓄能器,导管或管路中),应提供释放余压的方法。能量的释放可通过阀进行,但不能卸开连接管路。

验证:检查相应的图样和/或线路图,视检和功能检查。

### 5.3.11 维护

见 GB/T 15706.2—2007 的 4.15, EN 292-2:1991/A1:1995 的 1.6.1 和附录 A。

按 GB/T 15706.2—2007 中 6.5.1 的规定,使用说明书应提供有关维护方面的信息(见 6.2)。

验证:检查相应的图样和手册,视检和功能检查。

## 6 使用信息

见 GB/T 15706.2—2007 的第 6 章。

### 6.1 标志

动力卡盘应符合 ISO 16156:2004 的规定。对于其他的工件夹具应标出允许的最高转速(r/min)。

除了满足 GB/T 15706.2—2007 中 6.4 的规定外,机床上应标出主轴的最高转速(r/min)。

对于使用的棒料突出主轴后端面或送进装置可能造成甩动危险的卧式车床,应设置明显的警示标志(见 GB/T 15706.2—2007 的 6.4)以防缠绕危险,并说明对棒料暴露部分的防护方法。

对于没有装在机床上的防护装置、保护装置和其他部件应给出识别标志。

验证:检查图样和视检。

### 6.2 使用说明

应按 GB/T 15706.2—2007 中 6.5 的规定提供使用说明书。

使用说明书中应给出机床的噪声值和噪声测试规范(噪声值是在该规范下测得的)。

## GB 22998—2008

使用说明书应规定“操作者必须经过充分的安全使用、调整和操作机床的培训,方可使用机床”。

使用说明书除提供基本信息外,还应提供下列附加信息:

- “在机床各操作方式开始前,所有防护装置应就位并起作用”;
- 有关安装(包括防止进入排屑区的建议)和维修要求,包括需作定期检查或检测装置的检查频次和方法一栏表;
- 人工搬运重的部件和工件的建议,包括可交换部件(如:刀具,部件,夹具等)搬运点的位置;
- 有关使用校准激光的建议(如果有);
- 致动系统或传输系统推荐使用的润滑剂;
- 有关选择、配制和使用的切削液和润滑剂及防止其退化的预防措施的建议;
- 防止切削液溢出措施(如:集液槽清理等)的建议;
- 有关刀具使用的建议,包括:装在刀库中刀具的重量限值、运动惯量和空间界限;
- 有关工件夹具使用和固定的建议;
- 被困人员解脱方法;
- 使用人员保护装置的建议,如:触摸热和/或锋利切屑及切削液时要戴手套、佩戴护眼镜等;
- 消除加工中产生危险物质(如:粉尘和油雾)用的抽取装置连接说明;
- 对加工时使用易燃金属或自燃材料或易燃冷却液采取附加预防措施的建议。

#### 6.2.1 刀具

应提供刀具可靠固定和/或更换的信息。如:刀具部分/与机床有关的连接部分的资料。

#### 6.2.2 工件夹具的更换

应提供使工件夹具可靠固定和/或更换的信息。如:夹具部分/与机床有关的连接部分的资料。

#### 6.2.3 机床携带的工件夹具

当工件夹具随机床供应时,应提供充足的可靠使用和维护工件夹具的信息(如:润滑)。

#### 6.2.4 工件夹具的变更

当工件夹具装置发生变更时,应提供降低/变更后主轴允许的最高工作转速或工作能力的信息。

工件夹具的变更只能按制造者提供的建议进行。

如果需要增加/更换工件夹具,当工件夹具的最高允许转速降低时,应在工件夹具上清楚地标出降低后的最高允许转速(r/min)。

#### 6.2.5 遗留风险

应以警告方式加以提示:所提供的或随机床供应的符合 5.2.1.2.1 和 5.2.1.2.2 规定的防护装置只能降低甩出风险,并不完全排除风险。

应对加工中可能造成附加危险(见 5.3.1 的注 1 和注 2)的材料提出忠告。如:铝或镁火灾危险,有害粉尘的爆炸危险,热刀具和热切屑的烫伤危险。为减少烫伤风险,可采取佩戴手套。

应对为了进行检查而需更换元件、拆卸装置或改变软件可能会影响安全功能加以说明。

应对加工中工件不平衡可能会造成甩出危险加以说明。为减少甩出风险,可采用平衡块或降低加工速度。

对于具有棒料送进装置的卧式车床,棒料可能突出防护装置或支撑机构,应在送进装置上设置醒目的警示标志,以防止甩动危险(见 GB/T 15706.2—2007 的 6.4)。

应将降低发射噪声的主要限制因素提供给用户,如:

- 刀具的选用;
- 工件/刀具的夹紧方式;
- 维护。

### 6.2.6 重新启动

应对重新启动方法加以说明。

### 6.2.7 噪声

应对发射的空气噪声加以声明,有关要求见 EN 292-2:1991/A1:1995 的 A.1.7.4,测定方法见附录 A。声明中应同时对测量方法和检验条件及不确定值  $K$  等加以说明:

——当采用 GB/T 3768—1996 或 GB/T 17248.3—1999 时,为 4 dB;

——当采用 GB/T 3767—1996 时,为 2 dB。

注:声功率噪声  $L_{WA}=83$  dB(测量值)。

不确定值  $K=4$  dB,按 GB/T 3768—1996 进行测量。

如果对公布的噪声值进行验证,测量应用同一方法和在同一检验条件下进行。

公布的噪声水平应附下列声明:

“所提供的数据为机床的噪声发射水平,未必是安全工作的噪声水平。安全工作噪声水平有时与发射水平和暴露水平二者有关。所提供的数据不能作为确定采取更进一步的必要预防措施的可依据。影响劳动者的实际暴露水平的因素包括:工作场所特性,其他噪声源(如:机床数量和邻近的加工情况),操作者暴露在噪声环境时间长短等。另外,不同的国家允许的暴露水平也不一样。因此,提供这个信息是为了使机床的使用者对危险和风险作出更好地评价。”

### 6.2.8 附加装置

当附加装置作为机床的整体组成部分时,应提供这些装置有关安装和使用方面的信息。

验证:检查使用说明书。

### 6.2.9 NC 控制面板上的加工功能

应在说明书中说明如何正确选择和使用 NC 操作面板上的加工功能,如:刀具校正、工作方式操作、工作方式变换等。

### 6.2.10 安装说明

应提供安装方面的建议:

——应设置围栏以防止操作平台的运动风险;

——应提供进入机床所有工作位置的方法,包括:维护和清理;操作平台的进入应采用扶手和/或脚蹬和/或防滑面,如:网纹铁。

## 7 关于 GB 15760—2004

对于 GB 15760—2004 中未经本标准具体化的内容,还应符合 GB 15760—2004 的有关规定。

## 附 录 A

### (规范性附录)

### 机床发射噪声的测量

噪声测量应在下列工作条件下进行：

- 工件夹具主轴以 80% 的最高转速进行空运转运动；
- 工件夹具安装上并运行；
- 附加装置和滑板停止运行；
- 排屑器运行(如果有)。

机床的安装和操作条件应符合制造者使用说明书的规定。工作位置处机床发射噪声声压级的测定应与声功率相同。

工作位置处机床发射噪声声压级的测量应符合 GB/T 17248.3—1999 和下列规定的修正：

- 环境修正值  $K_{2A}$  或局部环境修正值  $K_{3A}$  应小于或等于 4 dB；
- 背景发射噪声声压级与工作位置处机床发射噪声声压级之间的差值应等于或大于 6 dB；
- 局部环境噪声修正值  $K_3$  的计算按 GB/T 3768—1996 中提及的 GB/T 17248.5—1999 中 A.2 的规定,而不是按 GB/T 17248.3—1999 附录 A 的规定,或按 GB/T 3767—1996 中某一标准规定的测量方法。

声功率测量应符合 GB/T 3768—1996 包络表面测量方法和下列修正规定：

- 环境修正值  $K_{2A}$  应小于等于 4 dB；
- 在每个测量点,背景噪声的声压级与机床所测噪声声压级之间的差值应等于或大于 6 dB,差值的修正规则(见 GB/T 3768—1996 的 8.2)应适用于差值直至 10 dB；
- 测量面应平行于基准体,并距基准体距离为 1 m；
- 对于距机床距离小于 2 m 的辅助装置,应包括在基准体内；
- 取消 GB/T 3768—1996 中 7.5.3 规定的测量时间为 30 s 的要求；
- 检验方法的准确度应大于 3 dB；
- 测量点使用的传声器数目应符合 GB/T 3768—1996 的规定。

二者任选其一。当有测量仪器,并且所用测量方法适用于此类型机床时,机床发射声功率级的测量也可按更精确的测量方法(如:按 GB/T 3767—1996)进行,而不按上述修正规定。

可用声强法测定声功率噪声见 GB/T 16404—1996(在征得供应商和用户二者同意基础上)。

**附 录 B**  
**(资料性附录)**

**本标准条款中涉及的欧盟指令基本要求和和其他欧盟指令**

本标准条款中涉及了欧盟(EU)指令基本要求或其他欧盟(EU)指令。

EN 12478:2000 标准是由欧洲委员会和欧洲自由贸易协会授权的欧洲标准化委员会(CEN)制定的。它可作为 1998 年 6 月 22 日签署的欧盟(EU)“机械指令”98/37/CE 的支撑。

**警告:**属于本标准范围内的产品,有可能也要符合其他要求和其他欧盟(EU)指令。

本标准的条款可作为机械指令基本要求的支撑。

通过遵循本标准条款的规定,借此提供了符合有关指令规定的基本要求和 EFTA(欧洲贸易协会)规则的一种手段。

## 参 考 文 献

## 1. 基础标准

- [1] GB/T 786.1—1993 液压气动图形符号(eqv ISO 1219-1:1991).
- [2] GB/T 3168—1993 数字控制机床 操作指示形象化符号(neq ISO 2972:1979).
- [3] GB/T 12204—1990 金属切削 基本术语(neq ISO 3002-1:1982).
- [4] 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).
- [5] GB/T 16755—2008 机械安全 安全标准的起草与表述原则(ISO GUIDE 78:2008, MOD).
- [6] GB/T 17161—1997 机床 控制装置的操作方向(eqv ISO 447:1984).
- [7] GB/T 18717.3—2002 用于机械安全的人类工效学设计 第3部分:人体测量数据(ISO 15534-3:2000, NEQ).
- [8] GB/T 19876—2005 机械安全 与人体部位接近速度 相关防护措施的定位(ISO 13855:2002, MOD).
- [9] GB/T 20438.1—2006 电气/电子/可编程电子安全相关系统的功能安全 第1部分:一般要求(IEC 61508-1:1998, IDT).
- [10] GB/T 20438.2—2006 电气/电子/可编程电子安全相关系统的功能安全 第2部分:电气/电子/可编程电子安全相关系统的要求(IEC 61508-2:2000, IDT).
- [11] GB/T 20438.3—2006 电气/电子/可编程电子安全相关系统的功能安全 第3部分:软件要求(IEC 61508-3:1998, IDT).
- [12] GB/T 20438.4—2006 电气/电子/可编程电子安全相关系统的功能安全 第4部分:定义和缩略语(IEC 61508-4:1998, IDT).
- [13] GB/T 20438.5—2006 电气/电子/可编程电子安全相关系统的功能安全 第5部分:确定安全完整性等级的方法示例(IEC 61508-5:1998, IDT).
- [14] GB/T 20438.6—2006 电气/电子/可编程电子安全相关系统的功能安全 第6部分:GB/T 20438.2和GB/T 20438.3的应用指南(IEC 61508-6:2000, IDT).
- [15] GB/T 20438.7—2006 电气/电子/可编程电子安全相关系统的功能安全 第7部分:技术和措施概述(IEC 61508-7:2000, IDT).
- [16] GB/T 21109.1—2007 过程工业领域安全仪表系统的功能安全 第1部分:框架、定义、系统、硬件和软件要求(IEC 61511-1:2003, IDT).
- [17] ISO 230-5:2000 机床检验通则 第5部分:噪声的发射.
- [18] ISO 7000:2004 用于设备的图形符号 标志和说明.
- [19] ISO 8525<sup>2)</sup> 机床发射噪声 金属切削机床的工作条件.
- [20] IEC 62061:2005 机械安全 电工/电子/可编程电子设备有关安全系统 安全功能.

## 2. 与车床加工不同其他方面的参考标准

- [21] EN 692:1996 机床安全 机械式压力机.
- [22] EN 693:2001 机床安全 液压式压力机.

---

2) 该标准正在起草。

[23] EN 12417:2001 机床安全 加工中心.

[24] EN 12626:1997 机械安全 激光加工机 安全要求(ISO 11553:1996,MOD).

[25] EN 12717:2001 机床安全 钻床.

[26] EN 13128:2001 机床安全 铣床(包括镗床).

[27] EN 13218:2001 机床安全 固定式磨床.

[28] EN 13736:2003 机床安全 气动式压力机.

---

中 华 人 民 共 和 国  
国 家 标 准  
机床安全 大规格数控车床与车削中心  
GB 22998—2008

\*

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

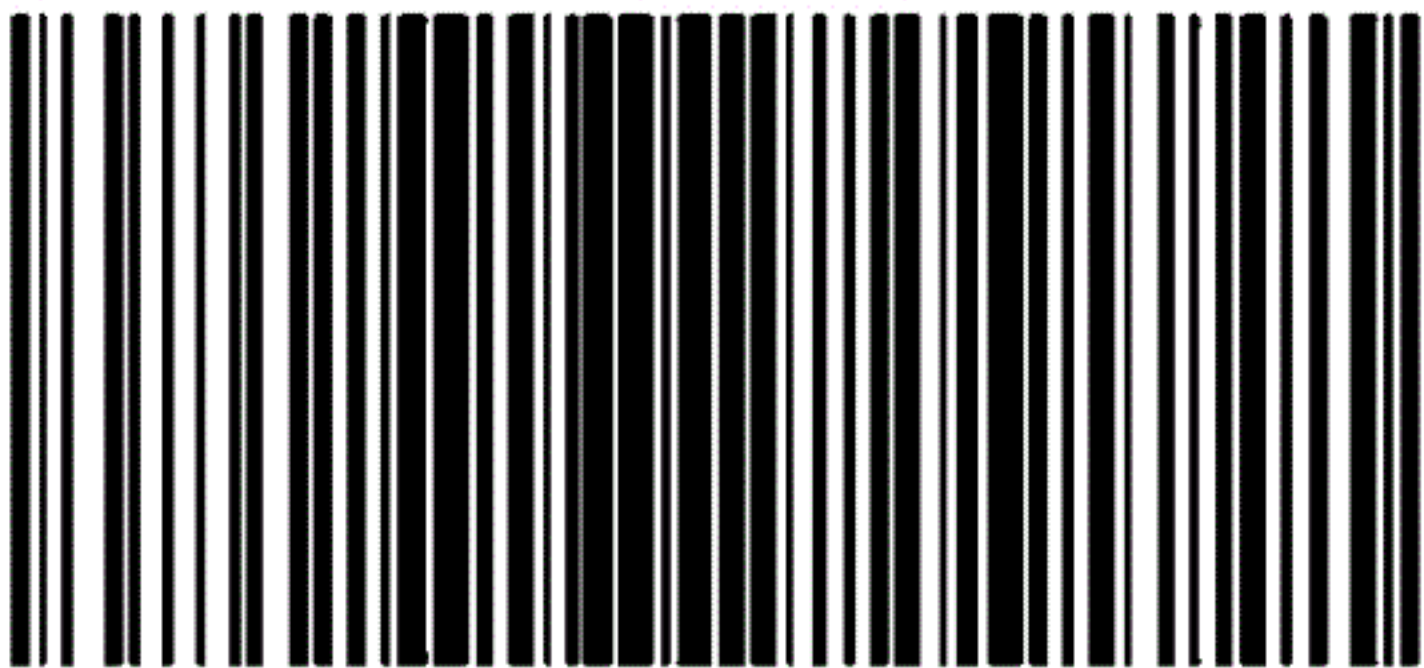
\*

开本 880×1230 1/16 印张 2 字数 54 千字  
2009年6月第一版 2009年6月第一次印刷

\*

书号: 155066 • 1-36513

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 22998—2008