

# T/SDZBZZ

团 体 标 准

T/XXX XXXX—XXXX

## 数控立式卡盘车床

CNC Vertical chuck lathe

(征求意见稿)

— XX — XX 发布

XXXX — XX — XX 实施

山东省装备制造业协会 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 .....	1
4 一般要求 .....	1
5 技术要求 .....	1
5.1 附件和工具 .....	1
5.2 安全卫生 .....	2
5.3 加工和装配质量 .....	2
5.4 产品性能 .....	2
5.5 产品精度 .....	4
5.6 机床电气安全 .....	5
5.7 机床控制系统 .....	6
5.8 机床液压系统 .....	6
5.9 机床气动系统 .....	6
5.10 机床润滑系统 .....	6
6 检验方法 .....	6
6.1 附件和工具 .....	6
6.2 安全卫生 .....	6
6.3 加工和装配质量 .....	6
6.4 产品性能 .....	6
6.5 产品精度 .....	9
6.6 机床电气安全 .....	10
6.7 机床控制系统 .....	10
6.8 机床液压系统 .....	10
6.9 机床气动系统 .....	10
6.10 机床润滑系统 .....	10
7 检验规则 .....	10
7.1 检验分类 .....	10
7.2 检验项目 .....	10
7.3 出厂检验 .....	11
7.4 型式检验 .....	11
7.5 判定规则 .....	11
8 标志、随机文件、包装、运输 .....	11
8.1 标志 .....	11
8.2 随机文件 .....	11
8.3 包装 .....	11

8.4 运输..... 11

## 前 言

本文件按照GB/T 1.1—2020《标准化工作导则 第1部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

本文件的某些内容可能涉及专利，本文件的发布机构不承担识别专利的责任。

本文件由山东省装备制造业协会提出并归口。

本文件起草单位：山东众友重工机械有限公司、山东华质研标准信息科技集团有限公司、山东山维液压机械有限公司、山东益格液压机械有限公司、济南联泰试验机有限公司。

本文件主要起草人：肖桂伟、王金燕、张保国、李启名、李宝军。

# 数控立式卡盘车床

## 1 范围

本文件规定了数控立式卡盘车床一般要求、技术要求、检验方法、检验规则及标志、随机文件、包装、运输的通用要求。

本文件适用于用于回转直径不大于1250mm的数控立式卡盘车床。

## 2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中，注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本文件；不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

GB/T 191 包装储运图示标志

GB/T 5226.1 机械电气安全 机械电气设备 第1部分：通用技术条件

GB/T 6576 机床润滑系统

GB/T 7932 气动 对系统及其元件的一般规则和安全要求

GB/T 15760 金属切削机床 安全防护通用技术条件

GB/T 17421.1 机床检验通则 第1部分：在无负荷或精加工条件下机床的几何精度

GB/T 17421.5-2015 机床检验通则 第5部分：噪声发射的确定

GB 22997—2008 机床安全 小规格数控车床与车削中心

GB/T 23572 金属切削机床 液压系统通用技术条件

GB/T 25373 金属切削机床 装配通用技术条件

GB/T 25374 金属切削机床 清洁度的测量方法

GB/T 25376 金属切削机床 机械加工件通用技术条件

GB/T 26220 工业自动化系统与集成 机床数值控制 数控系统通用技术条件

JB/T13091.2—2017 数控动柱式立式车床 第2部分：技术条件

## 3 术语和定义

本文件没有需要界定的术语和定义。

## 4 一般要求

4.1 使用本文件时应参照 GB/T 17421.1，尤其是精度检验前的安装、主轴及其他部件的空运转温升、检验方法和检验工具的精度。

4.2 本文件所列的几何精度检验项目序号，并不表示实际检验次序，为了装拆检验工具和检验方便，可按任意次序进行检验。

4.3 进行工作精度检验时，试件的检验应在精车后进行。切削用量、刀具型式及形状、试件的材料由制造厂规定。

4.4 当实测长度与本文件规定长度不同时，允差应按 GB/T 17421.1 中 2.3.1.1 的规定按能够测量的长度进行折算，折算结果小于 0.005mm 时，仍按 0.005mm 计。

4.5 根据用户与制造厂协议，检验项目可以增减。

4.6 简图中所示的转塔刀架其回转轴线为卧式的，实际机床回转轴线可以是立式或其他形式。

## 5 技术要求

### 5.1 附件和工具

5.1.1 为保证机床的基本性能应随机供应表 1 所列的附件和工具。

表 1

单位为套

序号	名称	用途	数量	备注
1	刀杆	装刀具、辅具	1	此3种附件按协议提供。如果协议中未提出要求，则按该机床设计时规定的基本配置提供。
2	调整工具	调整机床或附件	1	
3	回转工作台	夹持工件、连接其他构件等	1	
4	楔式动力卡盘	夹持工件	1	
5	专用夹具	夹持工件	1	

5.1.2 为扩大机床使用性能的特殊附件，根据用户要求按协议供应。

## 5.2 安全卫生与噪声

5.2.1 产品的安全防护应符合 GB 15760—2004 中 5.5 和 GB 22997—2008 中 5 的要求。

5.2.2 应在产品危险部位设置安全标志，且符合 GB 15760—2004 中 5.6 和 6.3 的要求。

5.2.3 变速箱装有交换齿轮的门罩，门罩应与主电动机启、停互锁，并有警告标志。

5.2.4 活动安全防护罩应与机床工作循环连锁。

5.2.5 在整机空运转条件下，整机噪声声压级 $\leq 83$ dB(A)。

5.2.6 机床的液压、润滑、冷却、气动系统及其他部位不得渗漏。

## 5.3 加工和装配质量

5.3.1 机床加工件应符合 GB/T 25376 的规定。

5.3.2 机床装配应符合 GB/T 25373 的规定。

5.3.3 立柱、横梁、滑板的导轨副、主轴等主要零件应采取与其寿命相适应的耐磨性和减少摩擦系数的措施。

5.3.4 主轴底座、立柱、滑板为重要铸件，应在粗加工后进行时效处理。

5.3.5 转塔刀架支座与滑板的结合面（转塔刀架与滑板为两个部件时）应符合“特别重要结合面”的要求。

5.3.6 下列零件的结合面应符合“重要固定结合面”的要求：

- a) 立柱与底座的结合面；
- b) 立柱与滚动导轨的结合面；
- c) 横梁与滚动导轨的结合面。

5.3.7 应按 GB/T 25374 规定检验变速箱等部件内部的清洁度，按重量检验法定期抽查，其杂质、污物不得超过表 2 的规定，其他部位按目测手感法检验，不应有脏物。

表 2

检验部件	卡盘直径 $D$ mm		备注
	$\leq 400$	$\geq 500$	
	杂质重量 mg		
变速箱	12000	16000	
主轴部件	7000	10000	
液压油池	3500	5000	

## 5.4 产品性能

### 5.4.1 机床空运转

#### 5.4.1.1 产品功能

5.4.1.1.1 用按键、开关对机床进行各项动作操作时，各项动作应灵活、平稳和可靠。

5.4.1.1.2 用数控指令对机床各部进行动作操作时，各项动作应灵活、数控功能应平稳可靠。

### 5.4.1.2 主运动和进给运动

5.4.1.2.1 对各种线性轴线运动部件，分别用低、中、高进给速度和快速进给空运转试验，其运动应平稳、可靠，高速无振动，低速无明显爬行现象。

5.4.1.2.2 机床的主运动机构应从最低速起依次运转，检验主轴轴承温度和温升，温度不应超过 70℃，温升不应超过 40℃。

5.4.1.2.3 主轴转速和进给速度的实际偏差不应超过指令值的±5%。

### 5.4.1.3 整机连续空运转

用数控系统控制的机床，在全部功能下模拟工作状态做不切削连续运转试验，其运转时间不少于16h。每个循环时间不多于15min，每个循环终了停车，模拟松卡工件动作，停车不应超过1min。

## 5.4.2 负荷试验

### 5.4.2.1 主传动系统最大扭矩试验和最大切削抗力试验

用强力车削外圆进行试验。用切削测力计进行测量时，扭矩按式（1）计算；用功率表、转速表测量时，扭矩按式（2）计算，切削抗力的主分力按式（3）计算。

$$T = Fr \dots\dots\dots (1)$$

$$T \approx \frac{9550(P-P_0)}{n} \dots\dots\dots (2)$$

$$F \approx \frac{9550(P-P_0)}{rn} \dots\dots\dots (3)$$

式中：

$T$ ——扭矩，单位为牛米（N·m）；

$F$ ——切削抗力的主分力，单位为（N）；

$P$ ——切削时电动机的输入功率，单位为千瓦（kW）；

$P_0$ ——机床装有工件时的空运转功率，单位为千瓦（kW）；

$r$ ——工件的切削半径，单位为米（m）；

$n$ ——主轴转速，单位为转每分（r/min）。

### 5.4.2.2 主传动系统最大功率试验

用高速切削外圆，试验机床应达到设计规定的最大功率。

### 5.4.2.3 抗振试验

用切槽进行抗振试验，机床不应振动。

### 5.4.2.4 返回机床基准点试验

返回机床基准点试验要求见表3。

表 3

试验简图	允差 mm	
		滚动导轨
滑动导轨		Z轴 0.02

试验简图	允差 mm	
		X轴 0.02

#### 5.4.2.5 最小设定单位进给试验

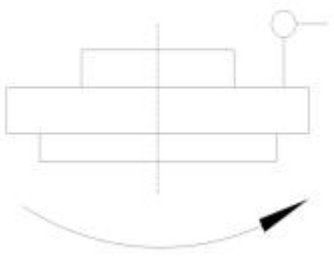
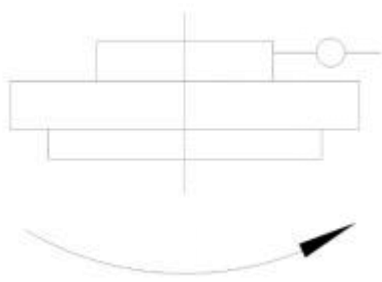
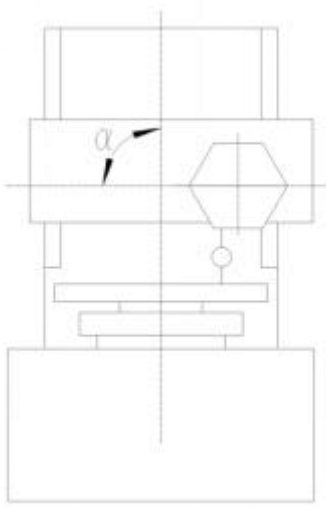
应符合JB/T13091.2—2017第9章的要求，公差不应大于25%。

### 5.5 产品精度

#### 5.5.1 产品几何精度

产品几何精度要求见表4、表5。

表 4

		单位为毫米		
序号	项目号	简图	检验项目	允差
1	G1		主轴轴肩的跳动	0.015
2	G2		主轴定位轴颈的径向跳动	0.015
3	G3		刀架横向移动对主轴轴线的垂直度	0.030/300 $a \geq 90^\circ$



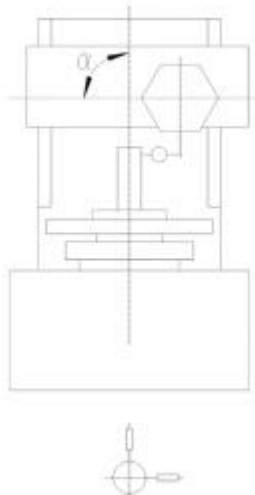
序号	项目号	简图	检验项目	允差
4	G4		刀架垂直移动对主轴轴线的平行度： a. 在主平面内 b. 在次平面内	a L=500 0.020 b L=500 0.030

表 5

单位为毫米

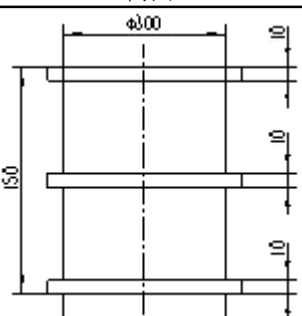
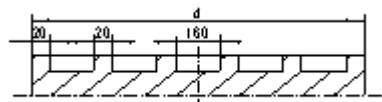
序号	项目号	检验项目	允差	
1	G5	轴线的重复定位精度： a. Z轴 b. X轴	滚动导轨	a: 0.015 b: 0.0075
			滑动导轨	a: 0.02 b: 0.02
2	G6	轴线的定位精度： a. Z轴 b. X轴	滚动导轨	a:0.015 b:0.01
			滑动导轨	a:0.02 b:0.02

## 5.5.2 产品工作精度

产品工作精度要求见表6。

表 6

单位为毫米

序号	项目号	简图	检验项目	允差
1	P1		精车外圆的精度： a. 圆度； b. 纵截面 直径的一致性（试件同一轴平面内直径的变化）	a:0.015 b: 150测量长度上：0.025
2	P2		精车端面的平面度	在500测量直径上0.030 (只许凹)

## 5.6 机床电气安全

应符合GB 5226.1规定。

## 5.7 机床控制系统

应符合GB 5226.1、GB 15760和GB/T 26220的规定。

## 5.8 机床液压系统

应符合GB/T 23572规定。

## 5.9 机床气动系统

应符合GB/T7932规定。

## 5.10 机床润滑系统

应符合GB/T6576规定。

## 6 检验方法

### 6.1 附件和工具

视检：对照附件清单，检查随机附件和工具是否完整、对应。

### 6.2 安全卫生

按照GB/T15760—2004中5.5、5.6、和6.3的规定检验，噪声按照GB/T17421.5的规定进行检验。

### 6.3 加工和装配质量

按JB/T 13091.2-2007中第6章和GB/T 25373—2010中第5章的规定检验。

### 6.4 产品性能

#### 6.4.1 空运转试验

##### 6.4.1.1 功能试验

6.4.1.1.1 用按键、开关对机床进行下列动作试验，试验其动作的灵活性、平稳性和可靠性：

- a) 任选一种主轴转速做主轴启动、停止（包括制动）的连续试验，连续操作不少于7次；
- b) 主轴做低、中、高转速变换试验，转速的指令值与显示值（或实测值）允差为±5%；
- c) 任选一种进给量，做启动和停止进给的连续操纵试验，在Z、X轴的全部行程上做工作进给和快速进给试验，其快速行程大于1/2全行程，正、反向连续操纵不少于7次。并测试伺服电机电流的波动值，其允差值由制造厂规定；
- d) 在Z、X轴的全部行程上，做低、中、高进给量的变换试验；
- e) 用手摇脉冲发生器或单脉冲移动横梁滑板试验；
- f) 机床操纵板面上的各按钮开关各做7次功能试验；
- g) 有锁紧机构的运动部件，在其全部行程的任意位置上，做锁紧试验；
- h) 转塔刀架进行转位、夹紧试验；
- i) 液压、润滑、冷却系统做密封、润滑、冷却性能试验，要求调整方便，动作灵活、可靠，润滑良好，冷却充分，各系统不得渗漏；
- j) 运屑器装置进行运转试验，运转时间不少于30min；
- k) 有自动装夹换刀机构的机床，应进行自动装夹换刀试验；
- l) 数控装置的各种指示灯、光电阅读机、通风系统等的功能试验；
- m) 卡盘的夹紧、松开试验；
- n) 机床的安全、保险、防护装置功能试验；
- o) 机内对刀，检测装置的准确度试验。

6.4.1.1.2 用数控指令使机床各部进行下列动作，试验其动作的灵活性和数控功能的可靠性：

- a) 主轴进行启动、停止及变换主轴转速试验（无极变速机构做低、中、高速；有级变速机构做各级转速）；

- b) 进给机构做低、中、高进给量变换和快速进给试验;
- c) 转塔刀架进行各种转位夹紧试验;
- d) 点动试验超程软件和硬件保护;
- e) 试验手动数据输入、位置显示、回机床基准点、程序序号指示和检索、程序暂停、程序消除、直线插补、圆弧插补、直线切削循环、锥度切削循环、螺纹切削循环、圆弧切削循环、刀具长度、刀尖R等补偿、丝杠导程补偿、游隙补偿、故障诊断和显示、人机对话菜单式填空格式、图形显示、刀具切削过程动态模拟等功能。

#### 6.4.1.2 主运动和进给运动检验

6.4.1.2.1 机床的主运动机构由低速起，做低、中、高三档转速运行（有级变速为全部转速，每级的运转时间不少于2min）。在最高转速运转时间不应少于1h，使主轴轴承达到稳定温度，检验主轴轴承的温度和温升值，并按表7记录。

表7

序号	测量时间 h或min	主轴转速 $r/min$		温度 $^{\circ}C$			空载功率		
		规定值	实测值	主 轴 轴 承		室温	电压 V	电流 A	输入功率 kW
				前	后				

6.4.1.2.2 选择一种适当的主轴转速，用低、中、高进给量及快速移动进行Z、X轴空运转进给试验，按表8格式记录。

表8

试验项目		指令值 $mm/r$ 或 $mm/min$	实测值 $mm/r$ 或 $mm/min$	允 差
Z轴	低			±5%
	中			
	高			
	快速			
X轴	低			
	中			
	高			
	快速			

#### 6.4.1.3 整机连续空运转试验

6.4.1.3.1 主轴装有卡盘或回转工作台，进行低、中、高三档转速连续变换，恒速加工端面的启动、运转、停止试验，高速运转时间应超过1/3循环时间。

6.4.1.3.2 Z、X轴进行低、中、高三档及快速进给量变换，其行程应为全行程，快速进给的行程应大于全行程之半。

6.4.1.3.3 转塔装有必要的附具，转塔刀架所有工位进行逐位转换、越位转换。

#### 6.4.2 负荷试验

##### 6.4.2.1 主传动系统最大扭矩试验和最大切削力试验

按JB/T 13091.2—2017中的8.1的规定检验，并按表9记录。

表9

序号	试件	切削条件	功率	切削	扭矩
----	----	------	----	----	----

序号	试件直径 $d$ mm	切削条件				功率					切削抗力 $F$ N	扭矩 $T$ N·m
		主轴转速 $n$ r/min	切削速度 $v$ m/min	切削深度 $a_p$ mm	进给量 $f$ mm/r	电压 V	电流 A	输入功率 $P$ kW	空载功率 $P_0$ kW	切削功率 $P - P_0$ kW		

### 6.4.2.2 主传动系统最大功率试验

#### 6.4.2.2.1 试验方法

用高速切削外圆，机床应达到主电机的额定功率，按表10格式记录。

表 10

序号	试件直径 $d$ mm	切削条件				功率			
		主轴转速 $n$ r/min	切削速度 $v$ m/min	切削深度 $a_p$ mm	进给量 $f$ mm/r	电压 V	电 流 A	输入功率 $p$ kW	额定功率 $\eta P$ kW

注： $\eta$  — 主电机效率

#### 6.4.2.2.2 试验条件

试验条件应满足各项要求：

- 75° 机夹可转位车刀，刀片材料：氮化硼，切削用量由制造厂规定；
- 车削速度： $v \geq 120$  m/min；
- 试件材料：HT250；
- 试件直径  $d$ ： $D/4 - D/2$ ；
- 切削长度： $L \leq D/4$  ( $D$  — 卡盘直径)；
- 切削时可逐渐改变进给量和切削深度，以使主电机功率达到额定值。

### 6.4.2.3 抗振试验

#### 6.4.2.3.1 试验方法

用切槽进行抗振试验。切削方式见图1，按表11规定的刀宽 $b$ 进行切槽，并按表12记录。

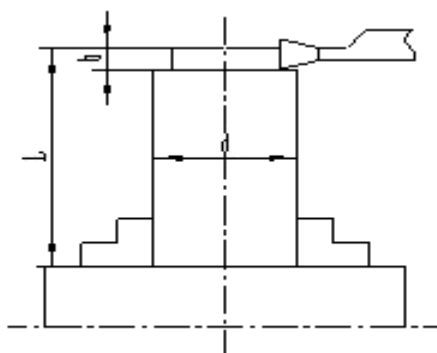


图 1

表 11

单位为毫米

卡盘直径	切宽 (b)
≤320	5
>320—500	7
>500—800	9

表 12

序号	试件直径 $d$ mm	切削条件					切刀至卡盘 端面距离 $L$ mm	振动状态
		主轴转速 $n$ r/min	切削速度 $v$ m/min	进给量 $f$ mm/r	规定切宽 $b$ mm	实际切宽 mm		
1								
2								
3								

#### 6.4.2.3.2 试验条件

试验条件如下：

- 机夹可转位车刀，刀片材料：氮化硼；
- 刀具角度：前角  $8^{\circ} - 10^{\circ}$ ，后角  $5^{\circ} - 6^{\circ}$ ；
- 刀具安装：刀尖不应高于主轴轴线 0.5mm；
- 切削速度： $v=100 \sim 150 \text{ m/min}$ ；
- 进给量： $f=0.1 \text{ mm/r}$ ；
- 切削深度： $\geq 7 \text{ mm}$ ；
- 试件材料：HT250；
- 试件直径： $d \approx 0.2 D$  (D—卡盘直径)；
- 切刀至卡盘端面距离： $L=2 d$ 。

#### 6.4.2.4 返回机床基准点试验

试验方法如下：

- 溜板（滑板）在 Z 轴（或 X 轴）全行程上，从任意点快速进给回到基准点。测量其实际位置，至少进行 7 次返回基准点试验；
- Z、X 轴基准点误差分别计算；

#### 6.4.2.5 最小设定单位进给试验

试验方法如下：

- 溜板（或滑板）先快速进给正向移动至检测位置后，再向同一方向给出数个设定单位指令，以停止位置为基准，再给出单个 20 个最小设定单位，测量各单位指令的停止位置，然后由最终位置向负方向移动数个最小设定单位以消除反向差值，以此为基准给出 20 个单位指令，进行上述检验，考查单个最小设定单位。
- 误差以 20 个最小设定单位的总移动距离与输入值值差的百分比计；
- 测量在行程两端及中间三个位置进行 X、Z 轴检验。

### 6.5 产品精度

#### 6.5.1 产品几何精度

按照GB/T 1742.1—1998规定检验。

### 6.5.2 产品工作精度

按照GB/T 1742.1—1998规定检验。

### 6.6 机床电气安全

按GB 5226.1和GB 15760规定检验。

### 6.7 机床控制系统

按按GB 5226.1和GB 15760、GB/T 26220规定检验。

### 6.8 机床液压系统

按GB/T 23572规定检验。

### 6.9 机床气动系统

按GB/T7932规定检验。

### 6.10 机床润滑系统

按GB/T6576规定检验。

## 7 检验规则

### 7.1 检验分类

产品检验分为出厂检验和型式检验。

### 7.2 检验项目

产品出厂检验和型式检验项目见表13。

表 13

序号	检验项目	项目分类	技术要求条款	试验方法条款
1	附件和工具	A	5.1	6.1
2	安全卫生	A	5.2	6.2
3	加工装配质量	B	5.3	6.3
4	产品功能	A	5.4.1.1	6.4.1.1
5	主运动和进给运动	A	5.4.1.2	6.4.1.2
6	整机空运转试验	A	5.4.1.3	6.4.1.3
7	负荷试验	A	5.4.2	6.4.2
8	返回机床基准点试验	A	5.4.2.4	6.4.2.4
9	最小设定单位进给试验	A	5.4.2.5	6.4.2.5

上表（续）

序号	检验项目	项目分类	技术要求条款	试验方法条款
10	几何精度	A	5.5.1	6.5.1
11	工作精度	A	5.5.2	6.5.2
12	电气安全	A	5.6	6.6
13	控制系统	A	5.7	6.7
14	液压系统	A	5.8	6.8
15	气动系统	A	5.9	6.9
16	润滑系统	B	5.10	6.10
17	标志	A	8.1	视检
18	随机文件	A	8.2	视检

序号	检验项目	项目分类	技术要求条款	试验方法条款
19	包装	B	8.3	视检

### 7.3 出厂检验

产品出厂时，必须经出厂检验，产品应在制造厂检验合格后出厂。

### 7.4 型式检验

有下列任一情况时，应进行型式检验：

- a) 新产品试制、定型鉴定；
- b) 产品正式生产后，其结构设计、材料、工艺等有较大改变能够影响产品性能时；
- c) 产品停产1年后再次生产；
- d) 国家有关部门和客户提出型式检验的要求时。

### 7.5 判定规则

检验项目中有一项以上（含一项）A类项目不合格或三项以上（含三项）B类项目不合格，则判定产品检验结论不合格。

## 8 标志、随机文件、包装、运输

### 8.1 标志

机床应具有铭牌，包含下列内容：

- a) 名称；
- b) 规格、型号；
- c) 出厂日期、编号
- d) 制造者名称；

### 8.2 随机文件

随产品提供下列文件：

- a) 装箱清单；
- b) 产品出厂合格证；
- c) 产品使用说明书。

### 8.3 包装

8.3.1 机床包装应防水、防潮、防锈；

8.3.2 包装储运图示标志应符合 GB/T 191 的相关要求。

### 8.4 运输

运输过程中应有防雨雪侵袭的措施。