

ICS 25.040.99

J 11

备案号: 36354-2013

DB22

吉 林 省 地 方 标 准

DB 22/T 1523—2011

数控卧式旋压机床 技术条件

Specification for CNC spinning machine

2012 - 04 - 01 发布

2012 - 05 - 01 实施

吉林省质量技术监督局 发布

前 言

本标准按照 GB/T 1.1-2009 给出的规则起草。

本标准由吉林省工业和信息化厅提出。

本标准由吉林省军工民用标准化专业技术委员会归口。

本标准起草单位：中国兵器工业集团第五五研究所。

本标准起草人：李辉、张锐、王大力、樊桂森、罗巍、梁嵬、孙陆、侯丰岩、张亚琴、刘振栓、李亦楠。

数控卧式旋压机床 技术条件

1 范围

本标准规定了数控卧式旋压机床的技术要求、试验方法、检验规则、标志、包装、运输及贮存。

本标准适用于产生的旋压力在100 kN~500 kN的中型数控卧式旋压机床，加工毛坯直径100 mm~500 mm，毛坯厚度3 mm~25 mm的普通级数控卧式旋轮旋压机床。

当加工毛坯的最大直径有所改变时，可参照执行。

2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件，仅所注日期的版本适用于本文件。凡是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 5226.1-2008 机械安全 机械电气设备 第1部分：通用技术条件

GB/T 9061-2006 金属切削机床 通用技术条件

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

GB/T 13306-2011 标牌

GB/T 13574-1992 金属切削机床 静刚度检验通则

GB/T 16251 工作系统设计的人类工效学原则

GB/T 16769-2008 金属切削机床 噪声声压级测量方法

GB/T 25374-2010 金属切削机床 清洁度的测量方法

GB/T 25375-2010 金属切削机床 结合面涂色法检验及评定

JB/T 2322.2-2006 卧式车床 第2部分 技术条件；

JB/T 8832-2001 机床数控系统 通用技术条件

DB22/T 1524-2011 数控卧式旋压机床 精度

3 技术要求

3.1 工作环境要求

工作温度：10℃~35℃。

温度梯度：时间梯度要求1℃/h；空间梯度要求1℃/m。

相对湿度：30%~65%。

电压稳定性：稳态电压值为0.9~1.1倍额定电压，0.99~1.01倍额定频率。

3.2 外观要求

外观质量符合GB/T 9061-2006 中3.15的有关规定。

3.3 精度要求

- 3.3.1 几何精度要求符合 DB 22/T 1524-2011 中的规定。
- 3.3.2 定位、重复定位精度要求符合 DB22/T 1524-2011 中的规定。
- 3.3.3 机床的工作精度符合 DB 22/T 1524-2011 中的规定。
- 3.3.4 静刚度要求:800 N/ μm 。

3.4 安全防卫要求

机床上外露的旋转零件应采取安全措施。使用主轴旋转夹具的机床,在旋转夹具处应有防护装置进行防护。

机床工作时冷却液或飞屑飞溅的部位,为防止飞屑伤害及冷却液的溅污,应有防护装置防护。

纵、横导轨容易被尘屑磨损的部位应设防护装置。

为防止超负荷损坏传动零部件,确保机床结构的安全,机床应设纵向进给过载安全保护装置,并应符合 JB/T 2322.2-2006 的规定。

机床操纵装置的设计应确保功能可靠、便于操作,并应符合 GB/T 16251 的规定。

为防止意外触及纵、横向快速移动的控制器件而发生误动作,应采取安全保护措施。

机床的变速手柄在机床运转时应自动锁死,应在相应的手柄附近设置警告标牌。

3.5 加工和装配质量要求

- 3.5.1 床身、主轴箱体等重要部件,必须在粗加工后进行时效处理。
- 3.5.2 主轴(两主轴承轴颈、前锥孔、定心轴颈)、丝杠副、尾座套筒(锥孔、外圆)、主传动齿轮等主要零件,应采取与其寿命相适应的耐磨措施。

下列结合面按“重要固定结合面”的要求考核:

- a) 床身与底座的结合面;
- b) 进给箱与床身结合面。

下列结合面按“特别重要固定结合面”的要求考核:

- a) 主轴箱与床身的结合面;
- b) 旋轮座体与床身结合面。

特别重要固定结合面除按 GB/T 25375-2010 的 III 级和 III 级以上精度做涂色法检验外,紧固前、后用 0.03 mm 塞尺检验不应插入(与水平面垂直或倾斜的结合面只在紧固后检验)。

- 3.5.3 各运动坐标轴的滚珠丝杠副、数控回转工作台,组装后进行多次运转,其反向间隙不应大于下表 1 的推荐值。

表1

直线坐标反向间隙 mm	回转坐标反向间隙 "
0.003	6

- 3.5.4 床身与旋轮座之间导轨副按“滑动导轨”的要求考核;尾座与床身导轨副按“移置导轨”的要求考核。

- 3.5.5 高速旋转的主轴组件,装配后应进行动平衡实验,平衡品质等级为 G6.3,允许剩余不平衡的确定按 GB 9239.1-2006 考核。

3.5.6 机床的液压元件及管路等，装配前应仔细检查，去毛刺并清洗。所有零件（包括外购件）的质量必须符合要求，不合格品不得装入液压系统。装配时不得有任何杂物混入液压系统中。

3.5.7 机床装配过程中清洁度检测要求和方法按 GB/T 25374—2010 的规定。主轴箱等部件内部清洁度按重量法检验（抽查）。

3.5.8 液压、冷却和润滑系统具体规定如下：

- a) 机床的液压系统应符合 GB/T 9061—2006 的规定；
- b) 油液过滤装置过滤精度不应低于 $20\mu\text{m}$ ；
- c) 液压系统在工作压力状态下连续运行至油温，达到热平衡时，油温 $20\text{ }^{\circ}\text{C}\sim 50\text{ }^{\circ}\text{C}$ ；
- d) 机床的冷却系统应保证冷却充分、可靠；
- e) 机床的润滑系统应符合 GB/T 9061—2006 的规定；
- f) 机床的液压、冷却和润滑系统及其他部位均不应漏（渗）油、漏（渗）水。冷却液不应混入液压系统和润滑系统。

3.6 机床的电气系统的安全

机床的电气系统的安全应符合 GB 5226.1—2008 的规定。

3.7 机床的数控系统

机床的数控系统应符合 JB/T 8832—2001 的规定。

3.8 机床的噪声

按 GB/T 16769—2008 的规定测量整机的噪声，机床在空运转的条件下，噪声声压级不应超过 65dB(A)。

4 试验方法

4.1 机床空转试验

机床空运转试验应符合 GB/T 9061—2006 的有关规定。

机床应在模拟工作状态下进行整机连续空运转试验，连续运转时间不少于 8 h，试验过程中，各控制机构运动必须稳定、可靠。试验时自动循环应包括主轴自动变速，旋轮座单独动作、同时动作和依次动作，快速进给、快速退回、工作进给和工作退回等各种功能。各次自动循环之间休止时间不得超过 1 min。

4.2 温升试验

机床的主运动机构从最低转速起，依次运转，每级转速的运转时间不得少于 2 min，最高转速的运转时间不得少于 1 h，使主轴轴承达到稳定温度。在靠近主轴前轴承的端盖螺钉孔处测量轴承的温度与温升，其温度不得超过 $70\text{ }^{\circ}\text{C}$ 。

4.3 动作试验

动作试验按下列方法进行：

- a) 用主轴的最低和最高转速，分别使主轴起动、制动，连续动作 10 次，检查动作是否可靠。主轴最高转速的起动、制动时间均不得大于 5s；主轴转速和进给量的实际偏差，不应超过标牌指示值的 5%；
- b) 检验旋轮座快速进给及工作进给的平稳性及转换的可靠性；

- c) 检验旋论座的转位的灵活性、可靠性；
- d) 检验尾座套筒伸缩的灵活性、可靠性。

4.4 机床负荷试验

本系列机床应作三项负荷试验：主轴变速箱传动功率（或设计规定的功率）试验；主传动系统扭矩试验；尾座预紧力试验。试验时，机床所有机构应保持运转正常，不应发生带轮打滑、明显减速或变速手柄跳挡、电气或液压系统工作失常等现象。负荷试验按设计编制的试验规范进行。

4.4.1 主轴变速箱传动功率试验

旋压机主轴传动功率采用试验测定方法确定，或者参考现有同类型旋压机，应用相似原理或某一比例来确定。根据最经济的旋压用量和旋压的原始条件（如毛坯，芯模，旋轮几何参数及旋压工艺用量等）按如下理论公式进行计算。

旋压机在稳定运动特征下工作，则其主轴传动功率 $N_{\text{电}}$ 按公式（1）确定：

$$N_{\text{电}} = N_{\text{旋压}} + N_{\text{空}} + N_{\text{损}} \dots\dots\dots (1)$$

式中：

$N_{\text{旋压}}$ — 消耗于旋压变形的功率或称有效功率；

$N_{\text{空}}$ — 空载功率，即当主轴空载（ $N_{\text{旋压}}=0$ ）时所消耗的功率；

$N_{\text{损}}$ — 传动机构的机械损失，它随着载荷的增高而加大。

其中 $N_{\text{旋压}}$ ， $N_{\text{空}}$ 和 $N_{\text{损}}$ 分别按公式（2）、（3）和（4）计算：

$$N_{\text{旋压}} = \frac{P_i v}{6120} \text{ (Kw)}; \dots\dots\dots (2)$$

式中：

P_i — 测试得到的旋压切向力；

v — 对应的旋压线速度；

$$N_{\text{空}} = \frac{K d_{\text{平均}}}{975 \times 1000} (\sum n + C n_{\text{主}}) \text{ (Kw)}; \dots\dots\dots (3)$$

式中：

K — $K=3\sim 5$ ，根据传动件的制造，润滑以及消耗于摩擦损失的情况而定的系数，情况好时取较小数值；

$d_{\text{平均}}$ — 除主轴外，其他各传动轴的平均直径（mm）；

$\sum n$ — 除主轴外，其他各传动轴的转速之和（n/min）；

C —系数, $C = k \frac{d_{\text{主}}}{d_{\text{平均}}}$, 其中, 当主轴在滚动轴承中时 $k=1.5$, 在滑动轴承中时, $k=2$;

$d_{\text{主}}$ —主轴直径 (mm)。

$$N_{\text{损}} = \frac{1-\eta}{\eta} N_{\text{旋压}} \dots\dots\dots (4)$$

式中:

$n_{\text{主}}$ —主轴转速 (n/min);

η —主轴变速箱的总效率可取 0.75~0.85。

4.4.2 主传动系统扭矩试验

主传动系统扭矩试验包括:

a) 主传动系统最大扭矩试验:

主传动系统最大扭矩试验方法及近似计算方法按照 GB/T 9061-2006 中的 4.7.2 的规定进行;

b) 短时间超过最大扭矩 25% 的试验:

对于成批生产的机床, 允许在 2/3 最大扭矩下进行试验, 但应定期进行最大扭矩和短时间最大扭矩 25% 的抽查试验。

4.4.3 尾座预紧力试验

尾顶预紧力试验时, 预紧力按公式 (5) 计算:

$$Q_0 \geq \frac{3[p_t(R_0 + e) + M_0]}{2\mu R_0} - P_z \dots\dots\dots (5)$$

式中:

P_z —旋压力轴向分力;

P_t —旋压力切向分力;

M_0 —阻止顶紧块转动的力矩;

R_0 —旋轮半径;

e —旋压力作用点至芯模母线的距离;

μ —系数可取 0.2~0.3。

4.5 抗振性旋压试验

检验旋压机床在旋压试验样件的过程中, 对于卧式旋压机床的抗振性主要是检验高速旋转的旋压机主轴的抗振性, 机床主轴的抗振性按公式 (6) 进行计算。开始发生共振现象的主轴转速为“临界转速”, 主轴转速至少应比临界转速相对值小或大 (25~30)%, 即

$$\left| \frac{n_{\text{临界}} - n}{n} \right| \geq 0.25 \sim 0.3 \quad \dots\dots\dots (6)$$

式中：

$n_{\text{临界}}$ —临界转速

n —主轴实际允许的转速。

4.6 旋压机床精度检测实验

机床的几何精度按DB 22/T 1524-2011中5的规定进行检验。

机床的定位精度和重复定位精度按DB22/T 1524-2011中5的规定进行检验。

机床的工作精度DB 22/T 1524-2011中5的规定进行检验。

4.7 静刚度检验

机床的静刚度的检验按GB/T 13574的规定进行，结果应符合本标准3.3的规定。

4.8 液压、冷却和润滑系统的检验

液压、冷却和润滑系统应符合本标准3.6的规定。

4.9 电气系统的检验

机床电气系统符合GB 5226.1等有关标准的规定，检查其工作性能是否符合3.7的规定。

4.10 数控系统的检验

机床电气系统符合JB/T 8832等有关标准的规定，检查其工作性能是否符合3.8的规定。

4.11 噪声检验

机床的噪声声压级在空运转的条件下测量，测量方法和数据处理参照GB/T 16769-2008中6和7的规定，测量结果应符合3.9的规定。

5 检验规则

5.1 出厂检验

5.1.1 机床需经制造厂质量检验部门检验合格后方可出厂，出厂时应附有证明产品质量合格的有效文件。

5.1.2 机床出厂时应按的要求进行机床空转试验，各检验项目应符 4.1 的要求。

5.2 型式检验

5.2.1 型式检验应对本标准规定的基本参数和要求全部进行检验。

5.2.2 型式检验应在下列情况之一时进行：

- a) 机床定型、转产、停产后复产时；
- b) 正式生产后，如结构、材料、工艺有较大改变，可能影响机床性能时；
- c) 出厂检验结果与上次型式试验有较大差异时；

d) 合同规定时。

5.3 机床附件

5.3.1 为保证机床的基本性能，应随机供应以下附件：

- a) 旋轮（旋轮数量及规格应按供需双方技术协议）；
- b) 芯模（芯模数量及规格应按供需双方技术协议）。

5.3.2 按技术协议下列特殊附件供应方可提供：

- a) 夹具体；
- b) 卸料装置；
- c) 加热装置。

6 标志、包装、运输和贮存

6.1 标志

机床应在醒目位置固定产品标牌，标牌的型式与尺寸符合GB/T 13306的要求。标牌内容包括：

- a) 产品名称和型号；
- b) 主要技术参数；
- c) 出厂编号、出厂日期；
- d) 制造厂名称和地址。

6.2 包装

机床在包装前，必须进行防锈处理。随机供应一套技术文件。随机技术文件包括：

- a) 产品质量合格证明文件；
- b) 产品使用说明书；
- c) 成套发货表和装箱清单；
- d) 产品外供图、安装示意图、液压原理图、电气原理图；
- e) 供用户选订的备件目录。

6.3 运输

产品原则上应按整机运输，允许拆开运输。拆开部位应标出成对记号。

6.4 贮存

机床不允许露天存放。电气、液压、元件与设备以及随机工具、零散小件、精密件、标准件、油脂应存放在仓库中。每三个月检查一次并进行养护。