

团 体 标 准

T/ACCEM XXXX-XXXX

智能五轴数控工具磨床

Intelligent five-axis CNC tool grinding machine

(征求意见稿)

20XX-XX-XX 发布

20XX-XX-XX 实施

中国商业企业管理协会

发布

目 次

前言	II
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	1
4 工作原理及基本参数	1
5 技术要求	2
6 试验方法	5
7 检验规则	6
8 标志、包装、运输、贮存	7

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。

请注意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。

本文件由常州市同创智能精密机械有限公司提出。

本文件由中国商业企业管理协会归口。

本文件起草单位：

本文件主要起草人：

智能五轴数控工具磨床

1 范围

本文件规定了智能五轴数控工具磨床（以下简称“机床”）的术语和定义、分类组成及技术原理、技术要求、试验方法、检验规则、标志、包装、运输和贮存。

本文件适用于高精度五轴数控工具磨床的生产、加工和使用。

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 2828.1 计数抽样检验程序 第1部分：按接收质量限（AQL）检索的逐批检验抽样计划

GB/T 3767 声学 声压法测定噪声源声功率级和声能量级 反射面上方近似自由场的工程法

GB/T 6576 机床润滑系统

GB/T 9061 金属切削机床 通用技术条件

GB/T 9969 工业产品使用说明书 总则

GB/T 13306 标牌

GB/T 17421.1 机床检验通则 第1部分：在无负荷或准静态条件下机床的几何精度

GB/T 17421.2 机床检验通则 第2部分：数控轴线的定位精度和重复定位精度的确定

GB/T 18930 耐火材料术语

GB/T 25374 金属切削机床 清洁度的测量方法

JB/T 9874 金属切削机床 装配通用技术条件

JB/T 10792.2 五轴联动立式加工中心 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 工作原理及基本参数

4.1 工作原理

智能五轴数控工具磨床利用高精度的数控系统和伺服电机，对磨头的运动进行精确控制。工件被固定在工作台上后，磨头根据预设的数控程序，在X、Y、Z三个方向上进行线性移动，同时A、C轴旋转轴进行旋转运动，以实现工件的精确的多轴联动、复杂的加工形状和高精度要求。

4.2 基本参数

智能五轴数控工具磨床的基本参数见表 1。

表 1 基本参数

项目	参数
主轴功率	4 kW
主轴最大转速	8 000 rpm
输入电压	380 V 50 Hz
峰值率	25 KW
加工直径	1 mm ~ 25 mm
刀具最大刃长	150 mm
刀具材质	硬质合金（钨钢）、高速钢
X 轴行程	380 mm
X 轴位置控制分辨率	0.001 mm
Y 轴行程	270 mm
Y 轴位置控制分辨率	0.001 mm
Z 轴行程	- 160 mm
Z 轴位置控制分辨率	0.001 mm
C 轴行程	45 mm ~ - 190 mm
C 轴位置控制分辨率	0.001°
A 轴行程	360 mm
A 轴位置控制分辨率	0.001°

5 技术要求

5.1 工作条件

机床正常工作条件应符合下列规定：

- a) 环境温度：15 °C ~ 40 °C；
- b) 相对湿度：不大于 75%；
- c) 大气压力：86 KPa ~ 106 KPa；
- d) 周围无易燃、易爆、腐蚀性气体或导电尘埃。

5.2 基本要求

- 5.2.1 机床应符合本文件的规定，并按经规定程序批准的图样和技术文件制造。
- 5.2.2 机床配套的外购外协件应符合相关文件的规定，并附有制造商提供的产品合格证明。
- 5.2.3 容易松脱的零件应有可靠的防检装置。

5.3 加工和装配质量

- 5.3.1 床身、工作台、立柱、磨头体为重要零件，应在粗加工后进行时效处理。
- 5.3.2 主轴、进给丝杠等易磨损的主要零部件，应采取与寿命相适应的耐磨措施。
- 5.3.3 各运动导轨副应符合 JB/T 9874 中的相关规定。
- 5.3.4 以下重要固定结合面，除用涂色法检验外，在紧固前、后用 0.02 mm 塞尺检验时不应插入：
 - a) 各轴与床身的结合面；

b) 丝杠座和基体的结合面。

5.4 外观质量

- 5.4.1 机床外观表面不应有图样未规定的凸起、凹陷、粗糙不平和其他损伤。
- 5.4.2 机床的防护罩应平整、匀称，不应翘曲、凹陷。
- 5.4.3 机床零件、部件的外露结合面的边缘应整齐、匀称，除设计允许外不应有明显的错位。
- 5.4.4 外表面上的各种文字、图形、符号等应清晰、准确。
- 5.4.5 电气、气压、冷却等外露部分应排列整齐，不得有扭曲、折叠等现象。
- 5.4.6 外露的焊缝应平直、均匀。
- 5.4.7 机床外露零件表面不应有磕碰、锈蚀、螺钉、铆钉、销子端部不得有扭伤、锤伤等缺陷。
- 5.4.8 装置应布局合理、高度适中，紧固件应安装坚固、各控制开关、调节装置应灵活、可靠，无阻滞现象。

5.5 外形尺寸

机床的主要外形尺寸应符合产品说明书的规定，主要外形尺寸偏差指标应 $< \pm 5 \text{ mm}$ 。

5.6 机床运转

- 5.6.1 空运转的实际偏差应不超过给定值的 $-5\% \sim 8\%$ 。
- 5.6.2 运转应平稳、灵活、可靠，无振动及爬行现象。
- 5.6.3 进给速度的偏差应不超过给定值的 $-8\% \sim 5\%$ 。
- 5.6.4 连续空运转试验无故障连续运转时间不少于 24 h。

5.7 直线运动最小设定单位

- 5.7.1 直线运动最小设定单位误差 S_a ，不得超过 0.005 mm。
- 5.7.2 直线运动最小设定单位相对误差 S_b ，不得超过 25%。

5.8 原点返回误差

原点返回误差 S_0 应不大于 0.003 mm。

5.9 几何精度

几何精度应符合表 2 的规定。

表 2 几何精度

项目		指标
砂轮轴端部跳动	主轴轴向窜动	0.010
	主轴轴肩支撑面的跳动	0.020
任意坐标系 XYZ 下运动的直线度	在 Z-X 平面内	0.010 / 150
	在 X-Y 平面内	0.010 / 300
X 轴与 Y 轴之间的垂直度		0.010 / 300
X 轴与 Z 轴之间的垂直度		0.02 / 150
Y 轴与 Z 轴之间的垂直度		0.02 / 150
A 轴旋转轴精度检验	主轴轴向窜动	0.005
	端面的圆跳动	0.008

表 2 几何精度 (续)

项目		指标
	轴线的径向圆跳动	近轴端部 0.005 / 10 远轴端部 0.02 / 100
	轴线对直线移动轴的平行度	在垂直平面内 0.01 / 100 在水平平面内 0.01 / 100
C 轴旋转轴精度检验	主轴轴向窜动	0.005
	端面的圆跳动	0.008
	轴线的径向圆跳动	近轴端部 0.005 / 10
	轴线对水平面的垂直度	在水平平面内 0.01 / 50

5.10 定位精度及重复定位精度

定位精度及重复定位精度应符合表 3 的规定。

表 3 定位精度及重复定位精度

项目	代号及符号	轴线的测量行程
		100 ~ 300
双向定位精度	A	0.005
单向定位精度	A \uparrow 和 A \downarrow	0.0025
双向重复定位精度	R	0.0025
单向重复定位精度	R \uparrow 和 R \downarrow	0.0012
轴线的反向差值	B	0.010
平均反向差值	\bar{B}	0.006
双向定位系统偏差	E	0.015
单向定位系统偏差	E \uparrow 和 E \downarrow	0.010
平均双向位置偏差范围	M	0.010

5.11 工作精度

加工试件的形状及精度应由制造商和用户协商解决。

5.12 噪声

在空运转条件下, 机床整机噪声声压级不得超过 75 dB (A)。

5.13 温度和温升

轴承的温度和温升应符合表 4 的规定。

表 4 轴承的温度和温升

轴承形式	温度 $^{\circ}\text{C}$	温升 $^{\circ}\text{C}$
滑动轴承	60	30
滚动轴承	70	35

5.14 润滑系统

机床的润滑系统应符合 GB/T 6576 的规定。

6 试验方法

6.1 加工和装配质量

6.1.1 重要固定结合面按 JB/T 9874 中的相关规定进行检验。

6.1.2 清洁度按 GB/T 25374 的规定进行。

6.1.3 其他采用视检和手动的方法进行检验。

6.2 外观质量

目测。

6.3 外形尺寸

使用精度不低于 1 mm 的量具进行测量。

6.4 机床运转

6.4.1 空运转试验

6.4.1.1 主轴转速的实际偏差

用红外线转速仪进行检测。

6.4.1.2 运转平衡性

目测，分别以低速、中速和高速沿 X 轴、Y 轴及 Z 轴移动主轴，进行空运转试验。

6.4.1.3 进给速度的偏差

用秒表计时，设计一行程，分别以低速、中速和高速沿 X 轴移动主轴，算出进给速度，与给定值比较。

6.4.2 连续空运转试验

用包括各种加工功能在内的数字控制程序操作机床各部位所进行的不切削的连续运转试验。

6.5 直线运动最小设定单位

按 JB/T 10792.2 中第 9 章的规定进行。

6.6 原点返回误差

按 JB/T 10792.2 中第 10 章的规定进行。

6.7 几何精度

按 GB/T 17421.1 的规定进行。

6.8 定位精度及重复定位精度

按 GB/T 17421.2 的规定进行。

6.9 工作精度

按 GB/T 9061 的规定进行。

6.10 噪声

按 GB/T 3767 的规定进行。

6.11 温度和温升

砂轮高速空运转不少于 2 h，达到稳定温度后，在接近砂轮主轴轴承的外壳处测量轴承的温度和温升。

6.12 润滑系统

按 GB/T 6576 的规定进行。

7 检验规则

7.1 检验分类

智能五轴数控工具磨床的检验分为出厂检验和型式检验。

7.2 出厂检验

7.2.1 组批

以同一工艺、同一原辅材料生产的同一规格产品为一组批。

7.2.2 抽样规则

出厂检验应进行全数检验。因批量大，进行全数检验有困难的可实行抽样检验。抽样检验方法依据 GB/T 2828.1 中规定，采用正常检验，一次抽样方案，一般检验水平 II，质量接受限（AQL）为 6.5，其样本量及判定数值按表 5 进行。

表 5 出厂检验抽样方案

本批次产品总数	样本量	接受数 (Ac)	拒收数 (Re)
26 ~ 50	8	1	2
51 ~ 90	13	2	3
91 ~ 150	20	3	4
151 ~ 280	32	5	6
281 ~ 500	50	7	8
501 ~ 1 200	80	10	11
1 201 ~ 3 200	125	14	15

注：26 件以下为全数检验。

7.2.3 检验项目

产品出厂前应经生产企业的质量检验部门逐一检验合格，并附有检验合格证方能出厂。出厂检验项目和顺序按表 6 的规定。

表 6 检验项目

序号	项目名称	技术要求	试验方法	出厂检验	鉴定检验
1	加工和装配质量	5.3	6.1	√	√
2	外观质量	5.4	6.2	√	√
3	外形尺寸	5.5	6.3	√	√
4	机床运转	5.6	6.4	-	√
5	直线运动最小设定单位	5.7	6.5	-	√
6	原点返回误差	5.8	6.6	-	√
7	几何精度	5.9	6.7	-	√
8	定位精度及重复定位精度	5.10	6.8	-	√
9	工作精度	5.11	6.9	-	√
10	噪声	5.12	6.10	-	√
11	温度和温升	5.13	6.11	-	√
12	润滑系统	5.14	6.12	-	√
注：“√”表示需检验项目，“-”表示无需检验项目。					

7.3 型式检验

7.3.1 提交型式检验的产品必须是经生产厂质量检验部门检验合格的产品。

7.3.2 有下列情况时，应进行型式检验：

- a) 新产品或老产品转厂生产的试制定型鉴定；
- b) 正式生产后，如结构、材料、工艺有较大转变，可能影响产品性能时；
- c) 正常生产时应每半年进行一次检验；
- d) 产品停产一年后，恢复生产时；
- e) 合同规定进行型式检验时；
- f) 质量监督检验机构提出进行型式检验要求时。

7.3.3 型式检验按照表 6 的全部要求进行。

7.4 批量

用同一批原材料在相同生产工艺和产品条件下连续制造的产品视为同批量。

7.5 判定规则

7.5.1 性能均符合本文件规定时，则判定该批产品合格。其中任一项不合格，则判定该批产品为不合格。

7.5.2 顾客对产品有特殊要求的，按顾客要求进行（组批、检验和判定）。

7.6 复验规则

检验结果不符合要求时，则应取留作复验的智能五轴数控工具磨床样品进行重复试验，如果复验结果仍不符合要求时，则该批产品应报废或降级使用。

8 标志、包装、运输、贮存

8.1 标志

8.1.1 标牌应符合 GB/T 13306 要求，应包括以下项目：

- a) 产品名称；
- b) 制造商名称；
- c) 规格型号；
- d) 出厂编号；
- e) 出厂日期。

8.1.2 合格证上应有：

- a) 产品名称；
- b) 出厂编号；
- c) 厂名、厂址。

8.2 包装

8.2.1 机床应用简易木质包装箱包装，包装箱内安放整机、随机附件、使用说明书、合格证明书及装箱单等随机技术资料，包装图示应符合 GB/T 191 的规定。

8.2.2 机床的零件、部件、附件和备件及外露加工面包装前应进行防锈处理。

8.2.3 在保证产品质量和运输安全的前提下，允许按供需双方的约定实施简易包装。

8.3 运输

8.3.1 机床零件在运输过程中应防止剧烈碰撞，避免雨、雪直接淋湿，防止机械性损坏。

8.3.2 运输和搬运时应轻拿轻放，不应摔扔，防止产品损伤。

8.3.3 运输时不能重压、碰撞，应注意防晒、雨淋。

8.3.4 包装箱应有可靠的防潮措施。整机及备件必须固定于箱内，保证在运输中不发生任何方向的移动。

8.4 贮存

8.4.1 在贮存过程中不应受腐蚀以及强磁场、电场干扰，不得与酸、碱等物质和有机溶剂混存。

8.4.2 机床应避免高温及日晒雨淋，放在相对湿度不超过 75%，通风良好，无腐蚀气体的仓库内。

8.4.3 机床应平放，不应堆码过高，防止表面划伤

8.4.4 机床应贮存在通风、干燥，周围无腐蚀性气氛的仓库内。