

## 二、技术规格

1.设备名称：五轴加工中心

2.数量：1 台

3.机床使用环境

温度 20℃~30℃，温度变化范围±1°/24 小时；湿度≤80%；电源 380±10%。

50Hz；压缩空气压力≥6bar。

5.技术要求

表 1 主要技术参数要求一览表

序号	项目	具体内容及要求
1	总体要求	
★1.1	加工应用要求	机床要求刚性好、精度高，能够满足粗、精加工；适合不锈钢、钛合金、铝合金等材料的切削加工；能够进行蓝宝石、碳化硅、陶瓷等材料的精密铣磨或磨削加工，具备深孔及微孔磨削加工能力，能够加工大深径比硬脆材料微孔（直径<1.0mm、深径比>5）。
★1.2	设备可靠性	供货设备为成熟、稳定、可靠的机床产品，相关技术指标满足本次采购技术要求，关键技术指标真实可信，不允许随采购文件要求而虚假修改设备重要指标，若为定制开发产品应提供供货产品的由“国家机床产品质量监督检验中心”提供的精度检测证明，系列化产品若产品精度指标异常超出同系列产品精度指标则必须提供“国家机床产品质量监督检验中心”提供的精度检测证明。
△1.3	技术服务要求	供方有完善的售前售后服务体系，厂家应具有可信的产品制造及质量保证能力，并具有良好的信誉和维修服务能力，有专业技术和维护团队，能够在 6 小时内到达客户现场提供售后响应服务，并提供相应证明。
△1.4	精密磨削应用案例	提供同型号产品当前使用客户认可的光学元件制造应用案例，案例说明中应具有加工元件的标准检测仪器精度检测结果等内容，元件加工精度<3μm，不少于 2 份。
2	床身结构	
★2.1	床身结构：	机床为立式床身、摇篮式五轴，床身、立柱、工作台、滑座应采用复合国家标准等级的铸铁材质，具有较好的吸

		<p>振性能。机电液一体化布局，具备良好的动静特性，良好的热稳定性和良好的长期精度保持性，适用于各类常用材料、常规形状工件的粗精加工。</p> <p>该机床应全封闭防护，不渗漏，外观造型美观大方，操作观察安全、方便，系统操作界面美观、简洁、流畅，符合安全标准化及其它相关安全标准要求。</p>
3	<b>主要规格</b>	
★3.1	工作台尺寸	≥Ø250 mm
★3.2	工作台承重	≥30 Kg
★3.3	直线轴行程	X 轴≥450mm，Y 轴≥250mm，Z 轴≥250mm
△3.4	A 或 B 轴转动范围	A 轴或 B 轴，转动范围≥190°，最小分度<1"；C 轴，转动范围 360°，最小分度<1"
4	<b>精度指标</b>	
★4.1	定位精度	X/Y/Z 轴全行程≤0.002mm，A/B、C 轴≤8"
★4.2	重复定位精度	X/Y/Z 轴全行程≤0.0018 mm，A/B、C 轴≤5"
★4.3	光栅尺或编码器	X/Y/Z 轴配置光栅尺，光栅尺分辨率≤0.1μm； A/B、C 轴配置编码器，，编码器分辨率≤0.7"。
5	<b>主轴</b>	
★5.1	主轴转速	≥20000rpm
★5.2	主轴扭矩	≥20Nm
★5.3	主轴功率	≥15Kw
★5.4	主轴跳动	径向跳动<0.002mm，轴向跳动<0.002mm
6	<b>刀库</b>	
★6.1	刀库容量	≥16
6.2	换刀功能	具备手动换刀功能
7	<b>进给系统</b>	
7.1	快速移动	X/Y/Z 轴≥15m/min
8	<b>机床附件</b>	
8.1	安全门	具有安全门防护功能
9	<b>润滑系统</b>	
		集中自动定时定量润滑

★10	过滤系统	切削液过滤系统，过滤精度 $\leq 5\mu\text{m}$ 。	
★11	冷却系统	冷却系统内部冷却控制传感器精度优于 $\pm 0.15^\circ\text{C}$ ，在使用工作环境下，切削液冷却系统冷却精度优于 $\pm 0.5^\circ\text{C}$ 。	
★12	油雾收集系统	机床具有油雾收集能力	
13	数控系统		
★13.1	数控系统基本要求	配置成熟稳定可靠的国内外通用数控系统，系统应具有较高市场接受度，在精密制造领域得到了广泛应用，若系统非通用数控系统则其装机数量应在十万台以上，易于操作使用。	
13.2	数控系统安全性	△13.2.1	设备厂商具有自主开发数控系统，安全可控，无定位芯片装置。
		△13.2.2	自主开发数控系统，数控系统能提供协同开发能力，可升级。
★13.3	数控系统主要功能	13.3.1	3D 图形显示及刀具轨迹模拟功能
		13.3.2	支持多种形式机床的 RTCP 功能
13.4	系统刀具管理	完整自诊断及报警功能（含刀具破损、寿命管理）	
△13.5	数控系统加工补偿	13.5.1	支持工件位置补偿功能
		13.5.2	五轴三维刀具半径等补偿功能，具备实时补偿功能。
★13.6	操作界面	具有汉化的用户操作界面和汉化诊断提示。	
14	测量系统		
★14.1	工件测量装置	配置红外接触式触发测头，具备在机测量能力。	
△14.2	在机智能修正技术	能够在产品加工过程中快速修正工件位置和尺寸偏差。单点测量精度 $< 1.5\mu\text{m}$ ，单点重复测量精度 $0.3\mu\text{m} (2\sigma)$ ，在机检测精度 $< 2\mu\text{m}$ 。	
★15	机内对刀功能		
15.1	机内激光对刀仪	配置机内激光对刀仪，并提供对刀仪型号、规格和厂家，对刀精度小于 $0.5\mu\text{m}$ ，重复对刀误差 $0.2\mu\text{m} (2\sigma)$ 。	
15.2	刀具轮廓补偿	能够进行刀具不同位置轮廓误差实时补偿，在机补偿精度	

		控制在 3 $\mu$ m 以内。
16	电气系统	电器柜为全密封结构，且内部具备散热冷却功能。
17	工作环境	温度 20 $^{\circ}$ C~25 $^{\circ}$ C；温度变化控制在 $\pm$ 1 $^{\circ}$ /24 小时范围内；湿度 $\leq$ 80%；电源 380 $\pm$ 10%。50Hz；压缩空气压力 $\leq$ 6bar，场地：标准厂房地面。
18	机床颜色	机床门及以上部位外表面颜色要求为浅白，机床门以下部位外表面要求为深灰
20	机床占地面积	机床外形尺寸 $\leq$ 3000 $\times$ 2100 $\times$ 2500 mm
★21	特别要求	机床不得安装或内置任何定位装置以及无线发射、接收装置，禁止配置蓝牙等数据接口，禁止配置无线键盘、无线鼠标，禁止配置无线联网、GPS 定位等功能的部件。

注：标注“★”项指标为必须满足技术指标，若不满足标“★”项响应文件作无效处理。如果响应文件简单复制采购文件对应技术要求，视为未响应；响应文件中未明确列出相关技术要求响应内容，视为未响应；若相关技术要求响应说明存在疑点，且不能有效证明的，视为未响应；技术要求中强制要求项或评分项若涉及数字指标的，应提供相应的详细说明或佐证材料。

如有选配项，请另外注明。

## 6.技术资料

6.1 供货方提供下一式三份的中文资料及电子文档，包含下列内容：提供设备技术手册，技术手册应包含：设备使用说明、数控系统操作及维护说明、机床精度检验文件、设备及主要部件装配图、润滑图及润滑说明等；

6.2 如机床安装需要地基，签约生效后 15 天内提供地基图；

6.3 其它随机资料；

6.4 提供设备完成现场安装调试并通过验收后的数控系统及 PLC 系统数据备份光盘或 U 盘；

## 7.设备附件及备件

7.1 供应商提供设备的详细元器件、备件及易损件清单，清单包括：生产厂家、型号、规格、数量以及报价等。

## 8.人员培训

免费培训，培训内容包括设备操作、维修和编程等。

## 9.验收标准

9.1 机床几何精度检验按 ISO230-1 标准执行：（卖方自备专用检具）；

9.2 机床位置精度按 ISO230-2 标准执行；

9.3 精加工试件精度检验按附图执行。

## 10.预验收

机床在向用户发货前须通过自行预验收，以证明供方生产的机床产品已达到合同及技术协议规定要求，可以向需方发货。预验收由供方生产厂自行进行，需方酌情决定是否派人参加，供方提供相关预验收资料，详细安排在合同中规定。预验收内容及主要要求见以下条款。

10.1 合同产品齐备性检查：检查合同规定的机床及相关货品是否已经齐备，有无错漏。

10.2 合同产品功能检查：供方向需方演示合同规定机床产品的所有功能且能正确实现。

10.3 合同产品精度检查：供方对合同规定的机床产品的主要几何精度和数控精度进行检查，向需方展示有关各项精度指标在合同规定之内并留有供方承诺的精度储备量。

10.4 合同产品运行试验：主轴由低速到高速，每增加 100rpm 停留 30'，在最高转速下停留 30'，各轴作快速进给、空运转，切削冷却液开到最大，检查机床各部件在各转速点有无明显振动及振动响应；检查主轴、液压系统和进给系统温升是否超过合同规定指标；检查机床各部件是否有明显泄露，机床运行时间不少于 48 小时。

5.合同产品综合加工精度预验收实验：按附图加工标准试件，工件材料为熔融石英，预验收工作应在开始预验收后第一次加工即达到全部试验技术指标，精度检测设备应使用甲方认可的国内外知名标准检测仪器检测，验收不合格，买方终止合同，卖方退还全部预付款并赔偿相应损失。

## 11.终验收

合同产品在到达用户地后进行验收,通过验收最终证明合同产品满足合同规定要求。验收时,供方派技术人员协助需方对合同产品进行安装调试,同时负责验收检查和验收实验,需方提供相关条件,详细安排在合同中规定。主要验收检查和实验内容如下:

**11.1 合同产品齐备性检查:** 检查合同规定的机床及相关货品是否已经齐备,有无错漏。

**11.2 合同产品功能检查:** 供方向需方演示合同规定机床产品的所有功能且能正确实现。

**11.3 合同产品精度检查:** 供方对合同规定的机床产品的主要几何精度和数控精度进行检查,向需方展示有关各项精度指标在合同规定之内并留有供方承诺的精度储备量。

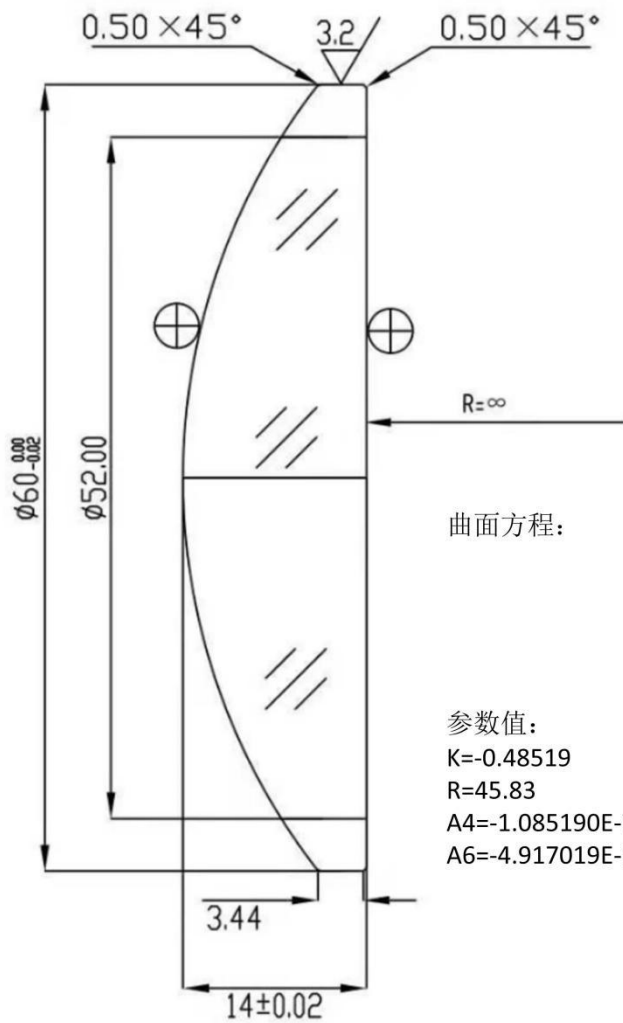
**11.4 合同产品运行试验:** 主轴由低速到高速,每增加 100rpm 停留 30',在最高转速下停留 30',各轴作快速进给、空运转,切削冷却液开到最大,检查机床各部件在各转速点有无明显振动及振动响应;检查主轴、液压系统和进给系统温升是否超过合同规定指标;检查机床各部件是否有明显泄露,机床运行时间不少于 48 小时。

**11.5 合同产品综合加工精度检查实验:** 按附图加工标准试件,工件材料为熔融石英,预验收工作应在开始验收后第一次加工即达到全部试验技术指标,精度检测设备应使用甲方认可的国内外知名标准检测仪器检测,验收不合格,买方终止合同,卖方退还全部预付款并赔偿相应损失。

## 12.其它

本文未说明到的事宜,允许在磋商后由供需双方协商解决,并将协商结果载入合同文件之内。

附图:精加工精度检验试件,材料熔融石英,磨削加工,非球面面形精度  $PV \leq 0.002\text{mm}$ 、表面粗糙度  $Ra \leq 30\text{nm}$ 。



制造要求:

- 1.材料熔石英, 磨削加工;
- 2.非球面面形精度 $\leq 0.002\text{mm}$
- 3.表面粗糙度 $R_a \leq 30\text{nm}$

曲面方程:

参数值:

$K = -0.48519$

$R = 45.83$

$A4 = -1.085190\text{E-}7$

$A6 = -4.917019\text{E-}11$