锡山区政府采购项目补充协议

项目名称：无锡市锡山区半导体先进制造创新中心超精密控制系统采购项目

项目编号：JSZC-320205-THGC-G2026-0006

甲方(采购人)：锡山经济技术开发区管理委员会

乙方(中标方)：株洲菱创机电设备有限公司

丙方(招标方)：无锡市锡山区半导体先进制造创新中心

签 订 地 点：无锡市

一、概述

本协议是《无锡市锡山区半导体先进制造创新中心超精密控制系统采购项目，项目编号：JSZC-320205-THGC-G2026-0006》采购合同书的补充协议。

二、设备明细：

序号	设备名称	数量（台）	型号
1	超精密控制系统	4	LC-DQ00-01

三、设备主要技术参数：

超精密控制系统用于纳米级超精密加工机床的控制，机床性能如下，控制系统配置的硬件如：CPU、驱动器等需能完全配套满足各轴的运动控制，上位机控制软件基于 Power PMAC 的实时操作系统开发。

	X 轴 （全闭环反馈控制）	Z 轴 （全闭环反馈控制）	气浮主轴
性能参数	● 行程：240mm ● 移动速度：0.1~500 mm/min ● 编程单位：1nm ● 直线度：±0.1μm/100mm ● 光栅分辨率：0.032nm	● 行程：240mm ● 移动速度：0.1~500 mm/min ● 编程单位：1nm ● 直线度：±0.1μm/100mm ● 光栅分辨率：0.032nm	● 轴向跳动：50nm ● 径向跳动：50nm ● 轴向刚度：250N/um ● 径向刚度：200N/um ● 最高转速：8000RPM ● 分辨率：0.002arcsec ● 动平衡：G0.4 ● 真空度：70KPa

本项目标的物“超精密控制系统”配置需包括：电气控制柜、操作台及上位机软件。

序号	设备名称	技术参数及要求
1	电气控制柜	1.具备防尘功能，尺寸和颜色都符合 IEC 标准。 1.1 尺寸不大于：长*宽*高=800*600*1800mm。 1.2 RAL9016或RAL7035。 2.主要设备性能参数 2.1 中央处理器模块： (1)数量：单套配置 1 台； (2)尺寸：板卡型，1 槽位，≤3U 规格 (3)性能不低于以下要求： ● 1.6GHz32 位双核 ARM CPU，内置硬件浮点运算功能；

		● 2GB DDR3L 运行内存，带纠错功能； ● 4GB 内置 NAND 闪存，用于存储用户应用程序； ● 2 个 RJ45 端口；1 个以太网端口和 1 个 EtherCAT 端口； ● 1000-Base-T（1Gbit/sec）以太网通信端口； ● EtherCAT 64 轴伺服控制和 I/O ● USB 3.0 主机端口； ● RS-232 通信端口； 2.2 输入/输出模块： (1)数量：单套配置 1 台； (2)品牌：与 2.1 同品牌或主流配套品牌。 (3)尺寸：板卡型，≤3U 规格。 (4)24 路输入和 24 路输出，具备自保护功能，采用光耦隔离的灌电流输入和拉电流输出设计。 (5)工作温度 0~55℃；工作湿度 10~90%RH，无凝露。 2.3 运动控制器及机箱： (1)数量：单套配置 1 台； (2)品牌：与 2.1、2.2 同品牌或主流配套品牌。 (3)4 通道模拟量双路 18 位 DACs，可处理以下类型的位置反馈： 正交编码器、霍尔式换向传感器、串行编码器、正弦编码器。 可控制以下类型的放大器和驱动器： 模拟速度模式、模拟转矩模式、模拟正弦波输入、直接 PWM 功率模块。 (4)工作温度 0~55℃；工作湿度 10~90%RH，无凝露。 2.4 线性驱动放大器 (1)数量：单套配置 3 台； (2)品牌：与 2.1、2.2、2.3 同品牌或主流配套品牌。 (3)尺寸不大于：L*W*H=380*200*120mm。 重量不大于：6.5kg。 性能不低于以下要求： ● 纯 AB 类功率级； ● 无交越失真； ● 数字动态增益控制（DTS）； ● 最小化霍尔传感器转矩脉动； ● 集成微处理器，通过串行接口实现系统运行状态报告； ● 极低电气噪声； ● 支持正弦波或梯形波运行模式； ● 零点位附近无电压死区，线性电压输出稳定； ● 电源电压：双极性 ±24V 至±75V。 ● 等效电动机电压：±32V 至±134V。 ● 24V 辅助电源：最大 24V±5%，1A。 ● 故障信号（FAULT）：TTL 电平 0 或 1。 ● 使能信号（ENABLE）：TTL 电平 0 或 1。 ● 指令输入：±10V（最大 ±12V）。 ● 带宽：5.0kHz。 ● 扭力增益：0.6A/V 至 1.8A/V。

		● 峰值电流：18A。 2.5变频驱动器 (1)数量：单套配置 1 台； (2)尺寸不大于：高*宽*长=253*104*188mm；不超过 3.6kg。 (3)额定功率 3.8KVA；额定电流 20A；峰值电流 28A；最大输出电压 3*200VAC。 (4)CAN总线式 (5)至少包含 2 个模拟量额定值接口：±10V；2 个模拟输出端：0-10V。 (6)至少包含 9 个数字输入端和 5 个数字输出端； (7)至少包含 2 个 TTL 编码器输入和输出端。 2.6 砂轮轴驱动器 (1)数量：单套配置 1 台； (2)尺寸不大于：高*宽*深=196*78*187mm (3)电压 120~240Vac;持续电流 12Arms;峰值电流 30Arms;驱动器连续输出功率值 4000W。 (5)支持模拟量命令。 2.7开关电源1 (1)数量：单套配置 2 台； (2)尺寸不大于：长*宽*高=240*115*41mm (3)输出：24V DC 42A；纹波240mVp-p；电压精度±1.0%；电源效率≥95%。 (4)输入：电压范围 90~264VAC；频率 47~63HZ； (5)工作温度－30~70℃；工作湿度20~90%RH，无凝露； (6)保护功能：额定输出功率的 105%~120%过载保护；短路保护；过电压保护；过温保护。 2.8开关电源2 (1)数量：单套配置 2 台； (2)尺寸不大于：宽*高*深=63*125.2*113.5mm (3)输出：24V DC 10A；纹波150mVp-p；电压精度±1.0%；电源效率≥85%。 (4)输入：电压范围 90~264VAC；频率 47~63HZ； (5)工作温度－20~70℃；工作湿度20~95%RH，无凝露； (6)保护功能：额定输出功率的 105%~130%过载保护；过电压保护；过温保护。 2.9其他配件 数量：根据设计方案确认在投标方案中列明。
2	操作台	1.移动、操作方便，尺寸和颜色都符合 IEC 标准。 1.1 尺寸不大于：长*宽*高=600*500*1750mm 1.2 RAL9016或RAL7035。 2.主要设备性能参数 2.1嵌入式工控机 (1)数量：单套配置 1 台； (2)CPU：I7-8550U 四核； (3)内存 16G+存储 512G+WIFI，双网口，卡扣支架 2.2触摸操作屏 (1)数量：单套配置 1 台； (2)屏幕尺寸：19 英寸； (3)分辨率：1440*900 2.3 外挂式电子手轮 (1)电源电压：5V 差动

		(2)输出脉冲：100 (3)开关方式：对应式 (4)电缆长度：≥3m 2.4 PLC (1)数量：单套配置1台； (2)紧凑型 CPU,机载I/O:8个 24V DC;6个DO 24V DC;2个AI 0-10V DC,电源:DC 20.4-28.8V DC，程序/数据存储器100KB。 (3)CPU-处理时间：对于位运算，典型值 0.08μs;对于字运算，典型值 1.7 μs;对于浮点运算，典型值 2.3 μs。 (4)可支持硬件拓展：3 个通讯模块、1 个信号板、2 个信号模块。 2.5 其他配件 (1)数量：根据设计方案确认在投标方案中列明；
3	上位机软件	1.设置轴状态与数据显示区域，用于显示各轴的使能状态、回原位状态，以及程序坐标、机械坐标、跟随误差与剩余距离数据等。 2.设置非球面加工干涉模型界面，可演示非球面工件与砂轮 3D 模型的运动轨迹，同界面可设置砂轮与非球面参数以及运行参数。仿真运行过程中速度可调。 3.Auto模式下的操作界面，设置砂轮主轴的启停控制、故障复位控制，并实时显示砂轮主轴的实际转速与实际电流。 4.Auto 模式下支持导入加工程序，可离线修改与保存。支持分屏子程序可视化，执行主程序时，会自动加载子程序内容。实时显示加工进度百分比、加工的程序行号与加工时间。 5.设置 MDI 模式界面，操作人员可在界面编辑窗体内编写 NC 程序。 6.设置手动模式，支持各轴的点动运行、增量运行和回原点功能，且速度可调。实现轴正传、反转、停止。 7.设置工件坐标系操作界面，用于存放 G54、G55 等机械坐标的偏置量，至少包含 10 组 G54 类型，该变量支持修改与历史数值复用。 8.设置刀具列表操作界面。 9.设置实时误差显示操作界面。 10.设置光学对刀界面，支持通过相机实现对刀功能，可对曝光、增益、缩放倍数进行修改。 11.设置报警界面，可显示设备运行过程出现的报警信息。至少包括以下报警信息： (1)冷却水回水异常报警保护； (2)工件主轴和砂轮主轴气浮压力过低报警保护； (3)砂轮主轴未转报警提示； (4)跟随误差超限保护； 12.软件具备冷却水和压缩空气异常报警存储功能,能将操作信息与故障信息以日志的方式存储于本地的功能，文件格式为 txt 或 csv。 13.具备软硬件双重互锁功能。

四、设备交付计划

合同签订收到预付款之后 45 天内交付所有设备并通过甲方、丙方验收。合同签订收到预付款之后 40 天设备到达丙方指定现场，设备现场安装、调试所需时间为 2 天，设备验收总工期为 3 天，项目实施完成共计 45 天。

五、安装调试和培训

1．安装调试：

合同签订后10日内乙方向甲方、丙方提供安装环境要求，乙方负责对超精密控制系统进行检验、安装、调试，直至验收合格，并提供相关检测报告。

1.1 现场安装：

（1）乙方提前3个工作日提交安装条件确认表，明确场地、电源、气源等基础设施要求；组织技术人员进行现场勘查。

（2）产品附出厂合格证或检验报告，乙方安排不少于2人的专业工程师现场安装，安装要求严格安装产品指导书和产品说明书严格执行。

（3）制定安装方案：配备安装工具与防护设备。

（4）安装调试遵循"模块化安装+分步调试"原则：先进行机械部件定位，再进行电气系统接线与软件联调。

1.2 调试工作：

采用现场调试与远程调试相结合的方式进行。

（1）现场调试：乙方指派不少于2人专业人员在现场进行硬件调试和软件功能调试。

（2）远程调试：乙方提供24小时内及时响应远程调试指导，保证现场安装的顺利进行。

2．培训

2.1 培训内容：

（1）理论培训内容包括设备工作原理、安全操作规程及维护保养知识，安排在设备安装调试前进行，时长为3个工作日。

（2）实操培训在设备安装完成后进行，由资深技术工程师现场指导甲方或丙方操作人员进行设备启停、参数设置、样品加工等全流程操作，每人不少于8小时实际操作训练；

（3）验收培训采用“理论+实操”模式，理论培训涵盖设备结构原理、安全操作规程及日常维护要点。

2.2 培训人员：

产品经理、服务工程师、售后工程师一起。培训人数根据甲方、丙方实际需求安排。

六、设备验收

1、乙方提供合同中签署的全部货物及完整的技术资料。

2、技术参数及功能满足合同约定及甲方、丙方要求。

3、符合合同中约定的技术规范及相关技术要求。

4、全部设备已具备出厂合格证书。

七、质量保证

设备质保期:壹年，自甲方、丙方验收合格之日起计算。

八、售后服务

1.技术服务：

1.1 乙方负责货物在使用期间内，提供壹年免费保修，在货物保修期内，一旦货物发生质量问题，我公司保证在接到通知 1 小时内响应，1 日历天内赶到现场进行修理、更换或退货，费用由乙方负责。

1.2 技术支持服务建立 5×8 小时响应机制，通过电话、邮件及远程协助等方式为贵单位提供即时技术支持，确保设备运行中遇到的问题得到快速解决。

2.现场服务：

（1）接到故障通知后 1 小时内响应，1 日历天内派遣技术人员到达现场处理。设备整体免费质保期为自验收合格之日起壹年，质保期内提供免费的零部件更换及维修服务，所有更换部件同样享受质保。

（2）如我公司在接到通知后 12 小时内没有答复，则视为我公司承认质量问题并承担由此发生的一切费用。

（3）保修期间货物的一切质量问题，更换部件及货物本身质量原因造成的直接经济损失应全部由我公司负责。

（4）本公司在项目地已设立常驻售后服务机构，并承诺中标后将在派驻本地服务人员，并能够提供 5×8 小时的产品服务支持响应，对远程 8 小时内无法解决的生产环境故障能够在 4 小时内上门支持。

4.质保期满后，提供终身技术支持服务，按优惠价格供应备品备件，并定期回访设备运行情况，提供预防性维护建议。服务过程形成详细记录，包括故障现象、处理方案及结果，定期提交服务报告供贵单位存档。

九、技术文件

1.硬件选型确认，输出 BOM 清单；
2.电气控制柜及操作台电气原理图、接线图、布局图等设计文件；
3.电气控制柜基础功能出厂调试试验报告；
4.控制台基础功能出厂调试试验报告；
5.产品合格证和部件清单；
7.售后联系人清单。

十、协议生效

本协议生效后，即成为《无锡市锡山区半导体先进制造创新中心超精密控制系统采购项目，项目编号：JSZC-320205-THGC-G2026-0006》采购合同书不可分割的组成部分，与《无锡市锡山区半导体先进制造创新中心超精密控制系统采购项目，项目编号：JSZC-320205-THGC-G2026-0006》采购合同书具有同等的法律效力。

本协议一式捌份，甲乙丙三方各执贰份，区财政局结算中心一份，代理公司一份。

甲方(招标方)：无锡市锡山区半导体先进制造创新中心(盖章)

法定(授权)代表人：

2026年 5 月 7 日

乙方户名（中标方）：株洲菱创机电设备有限公司（盖章）

法定(授权)代表人：言革

2026年 5月 7日

乙方开户银行：中国建设银行股份有限公司株洲高新支行 （联行号：105552009326）

乙方户名：株洲菱创机电设备有限公司

乙方账号： 4305 0111 0111 0000 0188

丙方（采购人）：

锡山经济技术开发区管理委员会(盖章)

法定（授权）代表人：

2026年 5 月 7 日