南京林業大學
NANJING FORESTRY UNIVERSITY

南京林业大学仪器设备（国产）采购合同

招标编号：JSZC-320000-DCXG-G2026-0018

采购代理机构：南京达琛鑫工程咨询有限公司

甲方：南京林业大学　　签订地点：南京林业大学

乙方：江苏弘鲍机械科技有限公司　　用户：[illegible]

受甲方委托，采购代理机构于2026年8月20日组织了南京林业大学加工中心的采购及相关服务的国内采购招标，经评委认真严格评审，确定乙方为中标单位。根据有关法律法规，经甲乙双方友好协商，为保护各自合法权益，现就该设备采购及售后服务等事宜签订本协议。

第一条、标的设备及价款

1、甲方向乙方采购及乙方向甲方出售和供应的设备（包括设备的附属、配件、产品说明等资料的整套设备，下称“标的设备”）及价款如下：

序号	设备名称	型号 规格	数量 单位	单价（元）	总价（元）	生产厂家
1	加工中心	LF400	1套	1720000.00	1720000.00	江苏弘鲍机械科技有限公司

2、标的设备及其详细配置及技术指标按附件规定及招投标文件的规定，乙方交付标的设备时应同时交付包括产品使用、注意事项、日常维护等内容的产品说明书、出厂合格证或检测合格证明及证明生产厂商的资料。

3、合同总金额：人民币1720000.00元（大写：壹佰柒拾贰万元整）为包干价，已包括设备本身和随机附件、包装、运输、装卸、安装、调试和培训、质保，保险，以及验收鉴定费等全部费用，甲方无需就本合同及本项目向乙方额外支付其他任何费用、款项。

第二条、交货时间和地点

1、乙方应在本合同签订之日起90个日历日内将标的设备运抵并交付至南京市江宁区科建路168号南京林业大学工程培训中心，由双方按本合同约定办理收货及初步验收手续。甲方指定收货人[illegible]。

2、乙方完成所有标的设备的安装、调试并经甲方最终验收合格的，视为完成交付。

第三条、付款方式

甲乙双方同意并确认甲方按以下约定向乙方支付标的设备货款（合同总金额）：

（1）自本合同签订之日起3日内，乙方向甲方提交合同总金额70%的银行预付款保函（以甲方为受益人、见索即付、不可撤销，有效期至设备全部验收合格，且不少于4个月）。甲

方自收到预付款保函之日起7个工作日内支付合同总金额的70%；

（2）所有设备经甲方最终验收合格后，乙方向甲方支付合同总金额10%的履约保证金。甲方自收到乙方履约保证金之日起7个工作日内支付合同总金额30%的尾款，并退还预付款保函；

（3）所有设备经甲方最终验收合格之日起满一年，乙方履行了所有维保义务且无其他违约行为的，甲方向乙方无息退还履约保证金。

第四条、标的设备的交付、安装调试及验收

1、乙方应提前 5 个工作日通知甲方，以便甲方有充分时间做好标的设备到货接收及安装的准备工作。交货时应由甲乙双方共同开箱验货，按本合同约定及招投标文件的内容对标的设备及其附属配件、包装、数量、规格、型号、外观等进行初步核对验收。符合约定的，甲乙双方签字确认，乙方开展安装及调试工作。标的设备的毁损灭失风险在甲乙双方初步验收合格之前由乙方承担，初步验收合格并经甲乙双方签字确认后由甲方承担，但乙方仍应按本合同约定承担保证标的设备的质量、功能、性能、技术参数等符合约定（合格）的责任和义务。

2、标的设备经初步验收合格并经甲乙双方签字确认后，乙方应在双方签字确认之日起【7】日内完成标的设备的安装调试；乙方完成安装调试后应及时通知甲方试用，甲方在接到乙方通知之日起【15】日内组织最终验收，甲乙双方根据本合同约定及招投标文件中列明的技术参数、功能、性能指标进行最终验收，最终验收合格的由甲乙双方签字确认，乙方完成交付。

3、验收过程中，若甲、乙双方就技术指标、参数等专业性事项产生争议的，甲、乙双方可以协商指定第三方机构进行检测，协商不成的，由甲方单独指定第三方检测机构，检测费及因此发生的一切费用均由乙方承担。若前述费用由甲方先行垫付的，甲方有权从未付合同款项中直接予以抵扣。

第五条、质量保证

1、乙方所提供的标的设备必须符合行业标准及国家有关标准（以较高者为准），并提供合格完整的资料（如制造厂商签发的质量证明书等）；标的设备的详细配置、技术指标及服务要求见乙方投标文件及附件。

2、乙方保证提供的设备是全新、未使用过的原装合格正品，并保证设备在正常使用和保养条件下，在其使用寿命周期内具有令甲方满意的性能。

第六条、售后服务

1、乙方应按照本合同约定履行质保服务责任和义务，服务内容详见乙方投标文件。

2、标的设备质保期为自标的设备验收合格之日（即双方签字确认之日）起36个月。

3、质保期内由于设备质量、安装调试原因或正常使用产生任何故障，乙方应按约定维

修，维修所产生的全部费用（包括更换零配件的费用）均由乙方承担。质保期内，乙方应每半年至少向甲方提供两次标的设备定期维护服务。

4、乙方在接到甲方故障通知后 2小时内作出响应，48小时之内上门服务，如不能完成维修工作的，乙方必须向甲方提供替代产品以保证项目的正常进行；维修服务的联系人为

第七条、违约责任

1、标的设备经初步验收或最终验收不合格的，乙方应在甲方指定的期限内重新提供原厂未拆封的全新设备，并承担因此而发生的全部费用，赔偿由此给甲方造成的损失。标的设备更换一次后，经验收仍旧不合格的，甲方有权解除合同，且乙方应向甲方支付合同金额20%的违约金。

2、乙方未能按本合同约定期限交付标的设备、完成安装调试或逾期交付的，每迟延一天应向乙方支付合同总金额万分之四的违约金；迟延超过【90】天的，甲方有权解除合同，且乙方应向甲方支付合同总金额20%的违约金；甲方未能按本合同约定付款的，每迟延一天应向甲方支付应付金额万分之四的违约金。如因不可抗力导致延迟交货的，乙方应在发现或应当发现不可抗力之事发生时，立即以书面形式告知甲方。甲、乙双方应通力协作，采取合理方案解决问题。如乙方未及时通知甲方而导致损失，乙方应承担赔偿责任。

3、如乙方未按约定提供保修服务的，甲方有权自行委托第三方提供甲方所需要的技术支持和维修服务，由此造成的包括但不限于第三方维保费用、甲方损失等均由乙方承担，如若有尾款的，甲方可以在尾款中直接扣除。

4、在使用过程中，一旦发现乙方所提供的设备不符合本合同约定或国家有关规定或质量有缺陷，经查实后，乙方无条件接受甲方退货，并按原价货款退还给甲方，同时按合同总金额的20%向甲方支付违约金，承担违约责任。

第八条、纠纷处理

因本合同引起的或与本合同有关的任何争议，由甲乙双方根据《中华人民共和国民法典》及相关法律法规协商解决，协商不成的，应提交甲方所在地人民法院通过诉讼解决。

第九条、协议生效及其他

本合同附件、招投标文件及乙方投标时出具的承诺函、保证函均为本合同的有效组成部分，与本合同具有同等法律效力。本合同一式六份，甲方五份，乙方一份，经甲方、乙方授权代表签字并盖章后生效。

甲方(加盖公章)：
南京林业大学
法定代表人或委托代理人
（签字）：

乙方(加盖公章)：
江苏弘鲍机械科技有限公司
法定代表人或委托代理人
（签字）：

南京林業大學
NANJING FORESTRY UNIVERSITY

联系电话：

设备科电话025-85427252

2026年 9月 1 日

联系电话：

开户行： 中国银行股份有限公司常州礼嘉支行

银行帐号：554745595095

2026年 9月 1 日

附件：设备的详细配置（含附件清单）及技术指标

（1）详细配置

序号	产品名称	品牌/型号	数量(单位)	产地	单价（元）
1	LF400 龙门五轴加工中心	思特博恩/LF400	1台	江苏	
2	数字孪生五轴自动加工系统	博商	1套	江苏	
3	上下料关节机器人及料仓	JAKA/A12L	1套	江苏	
4	离线编程仿真软件	博商	1套	江苏	
5	MES	博商	1套	江苏	
6	教学硬件	宏基	1套	广东	
合 计： 壹佰柒拾贰万元整					1720000.00

（2）主要技术参数

（一）LF400五轴加工中心技术参数：

1. 机械结构：采用龙门式结构，配置下沉式摇篮转台；

2. 数控系统：

2.1 配备五轴五联动CNC控制器，选用新代22MA数控编程系统；

2.2五轴构型：摇篮式双旋转工作台（X/Y/Z+A/C），支持五轴五联动；

2.3核心功能：台湾新代系统支持刀尖点跟随控制（RTCP）、摇篮式专属姿态平滑插补、自动标定；

2.4教学功能：系统具备多级权限管理功能，支持教学演示模式、教学限速模式、刀路仿真、故障模拟、操作日志记录；

2.5 符合国标安全认证，配置安全门联锁、急停冗余、参数分级保护；

3. 直线轴参数：

3.1. 直线轴X、Y、Z轴行程：800×530×500mm；

3.2最大加工工件尺寸：Φ500×300mm；

3.3. X/Y/Z快移速度：48 m/min；

3.4. X/Y/Z 定位精度≤0.005mm，X/Y/Z 重复定位精度≤0.004mm；

4. 主轴参数：

4.1. 主轴鼻端至工作台面距离：130～630mm；

4.2. 主轴驱动：永磁式同步电主轴，最高转速20000 rpm；

4.3. 主轴锥孔形式：HSK-A63；

4.4.主轴法兰安装直径：190mm；

4.5.主轴额定功率：29kw；

4.6.主轴额定扭矩：92.3 N·m；

5.旋转轴参数：

5.1.转台采用 DD 直驱传动，转台直径（T型槽安装面）：Φ400mm，转台最大载重200kg；

5.2.倾斜轴A轴：角度范围度：-120°～+120°，转速≥150 rpm，额定扭矩： 800 N·m，刹车扭力≥150 kg·m；

5.3.旋转轴C轴：角度范围度：n×360°（连续），转速≥300 rpm，额定扭矩：380 N·m，刹车扭力：150 kg·m；

5.4.A/C定位精度： 6″（角秒）；

5.5.A/C重复定位精度： 4″（角秒）；

6.刀库参数：

6.1.刀库型号/形式/容量：HSK A63/链式/32把；

6.2.刀具换刀时间：3.3s；

6.3.刀具最大重量： 8 kg；

6.4.刀具最大长度：300 mm；

6.5.最大刀径：Φ80mm（满刀）/Φ160mm（邻空刀）；

7.底座：采用高刚性、高阻尼、高抗振性及优异热稳定性的矿物铸件，确保热稳定性，确保长期加工精度稳定性；

8.机床外形尺寸：（长×宽×高）约 1998×3530×2890mm，实际尺寸因配置可能有所调整；

9.机床采用全闭环架构 ：

9.1配置X/Y/Z 光栅尺 + A/C 圆光栅双反馈；

9.2支持G43.4 RTCP、全量误差补偿、双反馈自动切换；

9.3支持权限分级、全闭环 / 半闭环切换演示、故障模拟；

10.离线编程仿真软件

10.1仿真软件可支持多轴联动加工仿真，具备CAD导入、轨迹生成及碰撞检测功能；

10.2.可通过CAD模型直接生成运动轨迹，提取三维几何模型的点、线、面等特征自动生成加工设备的运动轨迹；

10.3.可实现加工轨迹内外轮廓、标准轮廓的自动判断，并生成标准程序语句，如圆孔、方孔、腰形孔等；

10.4.具备路径编辑与优化功能（包括点位姿态调整、排序优化、批量修改等）；支持手动

/自动点位生成功能，可在三维模型上直接拾取特征点生成加工点位）；

10.5.可对机床的可达性、轴超限、碰撞等进行检查；

10.6.支持主流数控系统的后置处理文件；

10.7 软件许可证为永久许可。

11.机床自动化改造：机床进行自动化升级改造，配置自动门控制、夹具自动松夹及状态反馈接口，使其具备与协作机器人联动的能力，实现与机器人自动上下料系统的协同作业。

（二）机床数据交互模块

1 功能要求：

1.1系统（软件）可提供与系统PLC交互的I/O信号，支持基于这些信号开发组合多种交互功能，包括功能键、LED状态灯、数据读写等；

1.2同一软件应能连接多台数控系统，实现在同一平台下的跨系统数据采集与一对多操作模式；

1.3 集成NC程序的上传与下载功能，便于程序的管理与传输；

1.4支持刀具补偿与工件坐标系的远程读写操作，并结合机床坐标，在MDC端查看刀补及工件对刀坐标系的设置是否正确；

1.5具备机床报警及状态监控功能，可实时查看机床状态与报警信息，支持远程复位以排查报警故障；

1.6支持用户变量的远程读写操作，便于宏程序编程中的远程变量赋值；

1.7可远程监控系统模态信息、坐标、负载、倍率、加工时间及加工程序等，方便实时查看机床的运行状态。

2.机床数据采集范围

2.1主轴数据：主轴实时转速/设定转速、负载率、功率、启停状态、定向状态等；

2.2加工与程序数据：当前运行程序号/程序段、加工模式、加工件数、已加工时间/剩余时间；

2.3安全与门数据：安全门开关状态、门锁状态、联锁状态、急停按钮状态、防护罩状态；

2.4刀库与刀具数据：当前刀具号、刀具寿命、刀具磨损量、刀库位置、换刀状态、撞刀预警/碰撞检测标记；

2.5报警与故障数据：当前报警码/报警信息、报警时间、报警轴/部件。

3.数据传输需求

数据校验：支持数据校验功能，对传输过程中的丢失、篡改数据进行识别与重传，确保数据完整性。

（三）数字孪生教学终端设备

1.数字孪生核心参数

1.1可构建五轴加工中心1:1高保真三维模型，精确还原设备外观几何特征、核心部件结构细节及实际加工状态，满足虚实同步映射的技术要求；

1.2可实时采集机床运行状态数据，驱动虚拟机床与物理机床运动同步，实现数字孪生闭环，同时对运行参数、安全状态等核心数据进行实时传输与可视化呈现；

1.3可搭建便捷的人机交互界面，支持对上述数据进行实时查询与动态监控。

2.系统架构需求

2.1孪生建模层：构建车间场景、五轴加工中心、协作机器人等设备的高保真三维模型，实现物理设备与数字孪生体的同步，还原设备动作与运行状态；

2.2功能应用层：实现实时监控、动作模拟、数据展示、接口对接等核心功能；

2.3可视化交互层：搭建车间级看板与设备级详情界面，布局合理、操作便捷，支持场景切换、视角控制、数据展示。

3.协议兼容性需求

3.1上层传输协议：支持主流物联网通信协议，如MQTT 、HTTP/HTTPS（TLS1.2及以上）、WebSocket等协议，支持协议加密，确保数据传输的多样性、适配性及安全性；

3.2数据格式：支持JSON、XML格式，优先采用JSON格式进行数据交互，满足不同场景的数据传输需求。

4 教学终端设备

4.1.配置 21 台 Acer 宏碁 Veriton T650 图形工作站，配置为 Intel I714700（主频 2.1GHz、20 核 28 线程、最高睿频 5.4GHz）、16GB DDR5 内存、1TB M.2 SSD、AMD RX550 4GB 独立显卡、USB 键鼠、750W 铂金电源、28L 工作站机箱，提供三年硬件有限质保及上门服务；配套 ACER N270IB 27 寸 IPS 2K 商用液晶显示器，分辨率 2560*1440，窄边框 IPS 屏，具备 DP+HDMI 接口，三年硬件质保及上门服务；配备宏碁桌面管理系统，终端无需加装任何硬件，联网即可启动进入云桌面，实现全部终端集中统一管理，设备满足数字孪生、三维仿真、多任务教学运行需求。

4.2.配备教学服务器：型号Acer 宏碁 MR260 F3，2U 机架式双路热插拔 Intel Whitley 系列，采用 C621A 芯片组，最大支持 2 颗 Intel® Xeon Whitley 4300/5300/6300/8300 系列处理器，最大支持 250W TDP；内存最大支持 4TB DDR4 RECC（16DIMM 插槽），最高 3200MHz；硬盘最大支持 8 个 3.5 英寸或 2.5 英寸 SATA 热插拔硬盘、2 个内置 2.5 英寸 SATA 硬盘及 1 个 M.2 SSD,-选配阵列卡可支持 SAS 硬盘；集成 2 个千兆以太网口 + 1 个千兆专用远程管理接口，具备 4×PCIE 4.0 x16、2×PCIE 4.0 x8、1×M.2 插槽、2×U.2 连接口（SSD 不支持热插拔），配置 850W 高效节能服务器专用电源，CPU ：

Silver 4310（2.1G/18M/12C/24T/120W） *1 内存 32G DDR4 RECC 2666 *1 硬盘 4T SATA 企业级 3.5英寸 7200转*1 导轨2U免工具拆装滑轨*1，满足教学平台、数据库、虚拟仿真平台长时间稳定运行；

4.3数据传输环境配置，完成教学终端布线及网络联通，支持多设备同时联网，保障实训教学正常开展。

4.3.1结合现有的车间局域网络布局，对现有车间局域网线路改造升级，实现一楼车间设备和教学区域电脑互联互通，完成 21 个点位教学终端的强弱电布线，布线规范整齐，强弱电分离铺设以减少信号干扰；布线材质符合国家电气安全标准，做好线路固定、防护，保障供电安全与网络信号基本稳定，满足教学终端日常使用需求。

4.3.2对机床放置区局部地面环境改造，若采用环氧地坪铺设，地面铺设平整、耐磨、防滑，具备基础防油防污性能，适配机床运行及实训操作，保障基本使用安全。

4.3.3网络调试要求：对整个教学区域及加工中心区完成网络调通，确保网络基本覆盖无明显死角、信号稳定；网络速率满足教学终端、机床设备及相关实训系统基本使用需求，支持多设备同时联网，减少卡顿、断连现象，保障实训教学正常开展。

（四）上下料关节机器人及料仓

1.型号：JAKA A12L，配置 JAKA CAB V3 控制柜、机器人移动终端及配套视觉功能模块；

2.额定负载：12 kg；

3.臂展：1425mm；

4.重复定位精度：±0.03 mm；

5.自由度：6自由度；

6.编程：支持图形化编程、拖拽示教、脚本编程；

7.示教器类型：支持手持式示教器、PC / 平板移动终端控制，具备图形化编程界面；

8.视觉定位：支持2D定位、2.5D定位，用于工件或料盘的位置识别与抓取；

9.手眼标定：支持自动手眼标定功能、出厂预手眼标定功能；

10.设置原件立体料仓和成品立体料仓，分别用于待加工原材料和加工完成工件的分类存放。料仓采用多层、多仓位结构，每个物料格均设置独立检测传感器，用于实时判断对应仓位是否有料，控制系统采用汇川 PLCEasy522-0808TN。

（五）在机测头及精度自动补偿系统

1.能够根据输入的测量尺寸信息，自动生成测量程序；

2.在机测量装置将测量结果传送至数控系统后，能将数据采集到计算机中，并进行记录与保存；测量数据包括实测尺寸、偏差值、测量时间及工件编号等信息，支持历史数据查询，便于质量追溯；

3.能依据该尺寸的公差要求进行判别，确定加工结果是否合格；

4.能计算需要进行刀具补偿的数据；

5.能将应进行刀具补偿的数据自动反馈至数控系统，对相应的刀具参数进行校正，提高加工合格率；

6.能根据加工时间或加工数量，设定测量频度，满足设定条件后自动触发测量程序，实现加工过程中的定时或定量在线精度管控。

（六）MES系统

1.技术要求

1.1系统采用B/S架构，易于升级和维护，便于数据的管理并能充分保证数据的安全；

1.2后端架构：后端采用成熟、主流的企业级开发语言和架构，支持微服务或模块化架构，具备良好的扩展性和维护性，持多种数据库切换、数据隔离与聚合，基础代码前后端CRUD 及数据库表可直接使代码成。

2.功能要求

2.1 MES 系统包含管理端模块、生产物流管理模块、仓储物流管理模块、RF生产物流模块、RF物料执行模块和生产物流数据设计和分析模块。

2.2生产数据驾驶仓展示整个产过程中的数据与报表信息。包括出货产品信息、工单数量、在制品信息、实时不良信息、图形化不良排名、柱形的工单数据、工单实时进度、出货订单数据、图形化生产WIP。

2.3工厂建模：包括车间、生产线、工位的数字化建模，支持属性分配和用户分配，方便学生实训。

2.4 生产管理的核心功能：具备甘特图排程功能，支持假期自动识别与工单周期自适应调整；

2.5 设备管理：包括设备类型、设备台账、工装夹具、点检保养、故障维护、维修。

3.仓库管理模块。

3.1 仓库管理模块主要是管理厂内的原材料配送和成品的仓库管理,包括仓库定义、仓库库区、库位的精细化管理；支持外部来料的编码规则和原材料的标签打印，方便内部生产流转使用；支持原材料的暂收、QC检验、原材料仓库存管理和成品库存管理、原材料的生产拉动、盘点、退料等功能。

3.2 支持红牌物料管控，当有些物料出于些原因，禁使时，可以在此处进禁，可针对某个供应商的某种物料或某批次的物料进管控，锁定的物料就无法用于生产。

4.RF生产物流模块：RF终端支持安卓或者苹果手机（自定义带摄像头扫描代替RF终端扫描，支持APP的安装、微信小程序（免安装）和H5的访问方式；功能包括：设备管理(保修、

保养、盘点、点检、维修)、生产管理（核心功能）（工序报工、生产领料、报工审核、上料）。

5.RF物料执行模块：包括原材料收货、原材料暂存、原材料入库、生产备料、物料查询、其它出入库等。

6.生产物流数据设计和分析。

6.1支持内置生产物流模板库：事先做好些常的功能或者报表、看板模板，学生可以使模板创建新的数据，简单修改即可完成制作。

7.移动APP数据采集和移动报工管理。

7.1.支持主流移动办公平台(如微信、钉钉等)扫描和软件对接，支持移动端数据采集。

（七）培训服务及课程支撑

免费提供原厂技术人员为采购人开展操作技术培训，现场培训时长不少于 1 周；连续 3 年面向本校师生提供设备及相关软件培训与技能提升服务，并免费提供全套相关技术资料；培训内容包括但不限于工作原理、设备组成、安全注意事项、设备操作使用、软件操作、维护保养，包含实操培训，保障甲方人员可独立熟练操作使用设备。