

河南科技大学机械工程学学科智能制造示范线项目采购合同

(仪器设备类)

合同编号：豫财磋商采购-2025-11

购买方：河南科技大学 (以下简称甲方)

供货方：郑州诚木电子科技有限公司 (以下简称乙方)

依据学校集中采购（采购编号：豫财磋商采购-2025-11）结果，根据《中华人民共和国民法典》，为明确甲、乙双方权利、义务、责任，双方本着平等互利的原则，就甲方向乙方购买智能制造示范线加工单元、刀具状态在线监测单元、轴承部件性能测试单元、零件表面性能检测单元等的有关事项订立本合同。

一、产品名称、规格型号、厂家、数量、单价、金额见下表

序号	模块名称	产品名称	规格型号及技术指标	生产厂家	数量	单价（元）	金额（元）
1	智能制造示范线加工单元	移动工业机器人系统	ER15H-1400（技术指标详见附件一）	埃夫特智能装备股份有限公司	1	204000	204000
		多自由度机器人	DYZDJ-JJZ（技术指标详见附件一）	郑州诚木电子科技有限公司	1	217000	217000
		视觉检测系统	CSJX-JC（技术指标详见附件一）	郑州诚木电子科技有限公司	1	146000	146000
		转盘式上料机	ZSSJ-LP3（技术指标详见附件一）	郑州诚木电子科技有限公司	1	43000	43000
		工件转位系统	RV1.0（技术指标详见附件一）	郑州诚木电子科技有限公司	1	15000	15000
		成品入库单元	DRPY-DY（技术指标详见附件一）	郑州诚木电子科技有限公司	1	31000	31000
		成品出库单元	RKCP-DY（技术指标详见附件一）	郑州诚木电子科技有限公司	1	28000	28000
		车床改造	CGZT-KRA（技术指标详见附件一）	郑州诚木电子科技有限公司	1	50000	50000
		磨床改造	MZGY-YZQ（技术指标详见附件一）	郑州诚木电子科技有限公司	1	30000	30000
		五轴加工中心改造	WZJZ-JGP（技术指标详见附件一）	郑州诚木电子科技有限公司	1	67000	67000
		中控系统	ZKTX-XT（技术指标详见附件一）	郑州诚木电子科技有限公司	1	181800	181800
		可视化交互系统	KHSJ-XH（技术指标详见附件一）	郑州诚木电子科技有限公司	1	37000	37000

		安全防护系统	定制(技术指标详见附件一)	郑州诚木电子科技有限公司	1	34000	34000
		智能生产过程管理系统	YV1.0(技术指标详见附件一)	郑州诚木电子科技有限公司	1	270000	270000
		数据采集与通讯系统	V1.0(技术指标详见附件一)	洛阳奥博特智能装备有限公司	1	64000	64000
2	刀具状态在线监测单元	专用主机	Micro II Express(技术指标详见附件一)	美国物理声学公司	1	303000	303000
		声发射数据采集分析软件	AEWinEXP(技术指标详见附件一)	美国物理声学公司	1	63000	63000
		数据分析软件	AEMATE(技术指标详见附件一)	美国物理声学公司	1	10800	10800
		传感器和放大器	R15a、2/4/6(技术指标详见附件一)	美国物理声学公司	8	18000	144000
3	轴承部件性能测试单元	轴承部件性能测试单元	XNZC-CSY(技术指标详见附件一)	郑州诚木电子科技有限公司	1	278000	278000
4	零件表面性能检测单元	零件表面性能检测单元	SCGS20-HKD(技术指标详见附件一)	山东华云机电科技有限公司	1	380000	380000
合 计		人民币 贰佰伍拾玖万陆仟陆佰 元整(¥2596600.00)					

注：配置、性能、功能等指标见附件一

二、产品的质量要求和技术标准

符合国家及相关行业合格标准及采购人需求，并通过各项验收。

三、合同金额

合同总金额为：人民币贰佰伍拾玖万陆仟陆佰元整(¥2596600.00)，合同金额包含本合同所涉仪器设备，运输、安装、调试、培训费，保修期或保质期内的保修费用等全部费用。

合同金额为依据本合同甲方应支付乙方的全部费用的总和，除依法明确规定或双方书面协商一致外，双方均不得主张变更该金额。

四、履约保证金及付款方式：履约保证金采用转账方式。

履约保证金：合同签订前，乙方向河南科技大学账户支付成交金额的10%，计人民币贰拾伍万玖仟陆佰陆拾元整(¥259660.00)作为履约保证金。

付款方式：合同签订后采购人向成交供应商支付成交金额的30%，计人民币柒拾柒万

捌仟玖佰捌拾元整（¥ 778980.00），到货后支付成交金额的 50%，计人民币壹佰贰拾玖万捌仟叁佰元整（¥ 1298300.00），经甲方验收合格后支付成交金额的 20%，计人民币伍拾壹万玖仟叁佰贰拾元整（¥ 519320.00）。项目验收合格后，一次性无息退还履约保证金。

五. 到货及培训：

乙方于签订合同后 90 天内将仪器设备运到甲方指定地点（具体时间以甲方通知为准），乙方负责仪器设备的安装调试以及技术支持，并对甲方操作（管理）人员进行必要的技术培训和操作指导，保证仪器设备能正常运行。

六. 质保期和售后服务：

（1）双方一致同意本合同所涉仪器设备的质保期为：从甲方验收合格之日起国产设备三年，进口设备一年。质保期内，乙方为甲方免费提供服务 and 修理更换（人为损坏除外）。

售后服务联系人及联系电话：徐新宇、17735253663。

（2）若产品出现故障，乙方应在接到通知后 0.5 小时内到现场提供服务。

（3）质保期后，若产品出现故障，乙方应提供免费维修服务，只收材料成本费。

（4）其他服务：详见附件二

七. 甲方的义务：

（1）产品运抵甲方指定地点后，应立即组织人员对货物进行清点、签收。

（2）甲方收到产品时，如发现产品规格、型号、数量等与本合同约定不符时，应及时通知乙方并要求乙方按要求更换或补充。

（3）产品正常运行 30 天后由甲方组织验收。

（4）按合同按时支付约定的费用。

八. 乙方的义务：

（1）按合同要求，按时提供全新完好的产品，否则应向甲方全额赔偿损失。

（2）在产品运抵甲方指定交货地点前三天书面通知甲方。

（3）负责对甲方人员进行操作培训，使其达到熟练操作的水平，并提供操作手册、专用工具等；

（4）应长期提供技术咨询服务。

（5）其他承诺：无

九. 违约责任：

（1）乙方逾期交付货物给甲方的，每逾期一日应按逾期交付部分总价的 0.03%/日计算向甲方支付违约金。如乙方逾期 30 天仍未交齐货物或者交付货物不合格的，甲方有权单方面解除合同，乙方应按合同总价的 10%计算向甲方支付违约金，并全额退还甲方已付给乙方的钱款及其利息。

（2）乙方交付货物的质量、规格，性能、技术指标及配置不符合合同或合同附件约定的，甲方有权向乙方提出更换货物及索赔，乙方应在甲方提出之日起的 15 日内免费更换合格的货物，由此造成的时间延误视作乙方逾期交付，按本合同第九条第 3 款处理。如经两次更换，货物质量仍不符合规定的，甲方有权单方面解除合同，乙方应向甲方返还已付款项，并按合同总价的 10%向甲方支付违约金。

(3) 如任何一方违约，除向对方依约支付约定的违约金外，还应赔偿因违约给对方造成的一切损失，以及因向违约方主张权利、追究责任而发生的全部费用（包括但不限于诉讼费、执行费、律师费、差旅费、邮件费、公告费、鉴定和调查取证等费用。）

(4) 乙方保证本合同货物的权利无瑕疵，包括货物所有权及知识产权等权利无瑕疵。如任何第三方经法院（或仲裁机构）裁决有权对上述货物主张权利或国家机关依法对货物进行没收查处的，乙方除应向甲方返还已收款项外，还应按合同总价的 10%向甲方支付违约金并赔偿因此给甲方造成的一切损失，包括但不限于因第三人向甲方、甲方向乙方主张权利而追究责任发生的全部诉讼费、执行费、律师费、差旅费、邮件费、公告费、鉴定和调查取证等费用。

十. 不可抗力条款：

如在本合同签订后履行完毕前，发生了不可抗力且影响到本合同履行的，遇到不可抗力的一方，应及时书面通知对方，并在发生不可抗力 15 个自然日内向对方提供不可抗力详情及其影响本合同履行的书面说明。并在取得有关机构的不可抗力证明后，按照不可抗力对本合同履行的影响程度，由双方进行充分协商，达成一致后，允许延期履行、部分履行或不履行本合同，并全部或部分免于承担违约责任。但在一方违约后发生法定不可抗力的除外。

本条所称的“不可抗力”，除双方有明确的书面约定外，仅为法定不可抗力。

十一. 其他条款：

(1) 本合同未尽事宜，经双方协商，签订书面协议，其补充协议与本合同有同等法律效力。

(2) 本合同附件作为合同的有效组成部分，具有与本合同同等法律效力。

(3) 本合同如发生纠纷，甲乙双方应积极协商，协商不成时，双方一致同意向洛阳市洛龙区人民法院提起诉讼解决，因诉讼所发生的一切费用（包括但不限于诉讼费、执行费、律师费等其他有关费用），由败诉方承担。

(4) 本合同一式拾份，甲方执捌份，乙方执贰份，具有同等法律效力。

(5) 本合同经双方签字并盖章之日起生效。

甲方：（章）河南科技大学
地址：洛阳市洛龙区开元大道 263 号

电话：0379-64231434

邮编：471003

法定代表人或授权代表（签字）：

王世彬

联系人、电话：陈立海、16637990873

统一社会信用代码：124100004165265089

开户银行：工行洛阳分行涧西支行

账户名称：河南科技大学

银行账号：1705020809049088826

签订日期：2015 年 2 月 27 日

乙方：（章）郑州诚木电子科技有限公司
地址：河南省郑州市高新技术产业开发区西三环 289 号河南省国家大学科技园（东区）8 号楼 11 层 1103 号

电话：17735253663

邮编：450007

法定代表人（签字）：

徐新宇

联系人、电话：徐新宇、17735253663

统一社会信用代码：91410100MAD891DW40

开户银行：中国农业银行股份有限公司洛阳涧西支行

账户名称：郑州诚木电子科技有限公司

银行账号：16146101040024557

签订日期：2015 年 2 月 27 日

附件一、技术指标

序号	货物名称	技术要求	数量	单位
1	智能制造示范线加工单元	一、移动工业机器人系统 1 套 1. 机器人本体 (1)控制轴数：6 轴； (2)手腕可搬运质量：15 kg； (3)重复定位精度：+0.03mm； (4)本体质量：165 kg； (5)可达半径：1479 mm； (6)本体防护等级：IP54 /IP67(手腕)； (7)驱动方式：为 AC 伺服驱动； (8)环境温度：0~45C； (9)环境湿度：RH80%(无结露)； (10)振动加速度：4.9 m/s²(0.5 G 以下)。 2. 各轴运动范围： J1：±170°； J2：+85° /-150°； J3：+175° /-85°； J4：±190°； J5：±190°（集成用线缆外置时）；±140°（集成用线缆内置时）； J6：±450°（集成用线缆外置时）；±220°（集成用线缆内置时）。 3. 主电源 (1)额定电压：单相/三相 AC220 V+10%； (2)供电频率：50/60 Hz； (3)电源容量：最大 5 KVA。 4. I/O (1) I/O 额定电压：DC24 V； (2)数字量 I/O 类型：为 PNP； (3)数字量输出：标配 16 个，最大可扩展至 80 个； (4)数字量输入：标配 16 个，最大可扩展至 80 个。 5. 通讯接口 (1) LAN 网口：可支持 TCP/IP、Modbus TCP Slave、EtherNet/IP Slave、BCC 通信协议； (2) WAN 网口：可支持 TCP/IP、Modbus TCP Slave、EtherNet/IP Slave 通信协议； (3) EtherCAT 网口：可支持扩展外部轴、扩展网关模块、扩展远程 IO 模块。 6. 机器人夹具（外圈） (1)双工位夹头，可同时夹取毛坯和成品工件； (2)气动对中夹紧，定位夹持工件外圈； (3)夹持力可调节；	1	套

	(4) 可与机器人通讯。 7. 机器人夹具（内圈） (1) 双工位夹头，可同时夹取毛坯和成品工件； (2) 气动对中夹紧，定位夹持工件内圈； (3) 夹持力可调节； (4) 可与机器人通讯。 8. 机器人地轨 (1) 被动式地轨单元：使用双面线性导轨导向以确保机构运行稳定性，总有效运行行程 8000mm，最大支持运行速度 8000mm/s，重复定位精度$\pm 0.1\text{mm}$，有效载重 160kg； (2) 行走传动单元：使用开式齿轮、齿条进行传动，齿数 15 齿，分度直径 10mm，传动精度 0.05mm； (3) 机器人平衡平台单元：为保证平台的稳定性，平台支撑点 4 点，平台支撑点间距 200mm，为系统运行精度和运行扭矩要求，使用伺服马达配套高精密减速机，减速比 5，齿隙精度 3 分； (4) 平台缓冲阻尼单元：保证系统运行安全，使用聚氨酯缓冲阻尼器 2 个，缓冲阻尼面 60mm，缓冲行程 7mm，缓冲力 28KN； (5) 平台行走驱控单元：驱动方式使用伺服电机，功率 1kw，电源电压 AC200V-240V，控制方式多种，包括支持内部设定值位置控制、外部脉冲位置控制、速度控制和扭矩控制等； (6) 极限行程联锁单元：极限保护由机械式行程开关硬保护数量 2 个，确保联锁逻辑的可靠性，触点转换时间 0.04s。 二、多自由度机器人 1 套 1. 货架： (1) 货架材质采用 30*60 铝型材拼接而成，仓位数量 1 排 4 层$\times$5 列，共计 20 个仓位； (2) 托盘尺寸（长$\times$宽$\times$高）：300mm$\times$210mm$\times$20mm； (3) 单仓尺寸（长$\times$宽$\times$高）：350mm$\times$250mm$\times$300mm； (4) 整体尺寸（长$\times$宽$\times$高）：2400mm $\times$ 350mm$\times$1900mm。 2. 地轨 (1) 负载：200kg； (2) 运行速度：0-30m/min； (3) 定位精度：$\pm 0.1\text{mm}$； (4) 采用伺服电机驱动，功率 1500w； (5) 轨道采用线轨； (6) 减速机采用行星减速机； (7) 总长度 2.5 米，有效行程 2 米。 3. 升降立柱 (1) 负载：30kg； (2) 运行速度：0-30m/min； (3) 定位精度：$\pm 0.1\text{mm}$； (4) 伺服电机驱动，功率 750w；		
--	---	--	--

	(5) 轨道采用线规； (6) 减速机采用行星减速机； (7) 立柱总高 1.8 米，有效行程 1.4 米。 4. 控制系统 (1) 通讯系统为以太网通讯器与上位机进行通讯； (2) 包含本控制系统所需的安装附件与低压电气配件等； (3) 设置通电作业警示灯，工作指示灯，报警指示灯。 三、视觉检测系统 1 套 视觉检测系统是一种高度自动化的检测设备，主要用于对轴承套圈（包括内圈和外圈）的尺寸、外观缺陷、表面质量等进行高精度、高效率的检测。具体技术指标如下： 1. 本轴承套圈视觉检测系统检测缺陷类型包含：磨伤、欠磨、挤伤、裂纹、烧伤、带废料等； 2. 检测精度 尺寸测量精度：±0.03mm；缺陷检测精度：最小可检测 0.02mm² 的瑕疵（如裂纹、划痕、锈蚀等）；圆度、平面度检测：0.02mm。 3. 检测速度 单件检测时间：2 秒；最大吞吐量：1500 件/小时。 4. 检测范围 适用轴承套圈尺寸：直径范围 Φ30mm 至 Φ120mm；检测项目：尺寸测量（内径、外径、宽度、高度等）、外观缺陷（裂纹、划痕、锈蚀、油污、毛刺等）、圆度。 5. 光源与成像系统 光源类型：LED 环形光源、条形以及同轴组合光源；相机分辨率：5MP（百万像素）；相机数量：4 个；镜头规格：定焦镜头 6. 软件系统 (1) 操作系统：Windows 系统； (2) 外观检测算法：基于深度学习的图像检测算法，支持自定义训练模型以适应特定缺陷检测； (3) 尺寸检测：精密视觉拟合测量算法； (4) 用户界面：图形化操作界面，支持检测参数设置、结果查看、报表生成及导出； (5) 数据管理与分析：集成产品数据库管理，支持历史数据记录与查询。 7. 机械与电气特性 (1) 结构设计：防震、防尘、防油污设计，适合工业现场环境； (2) 驱动方式：伺服电机驱动，实现高精度定位和快速移动； (3) 安全防护：紧急停止按钮、防护罩、安全光栅等标准安全配置； (4) 平均无故障时间：10,000H； (5) 供电要求：AC 220V±10%，50/60Hz。 8. 环境适应性		
--	--	--	--

	(1) 工作温度：0° C 至 40° C； (2) 相对湿度：20%至 85%（无凝结）； (3) 防尘防水等级：IP54（根据具体应用场景可升级）。 四、转盘式上料机 1 套 1. 六工位存储轴承内圈毛坯件，每工位存放 10 个工件； 2. 工件外径 50-80mm； 3. 转盘直径 500mm； 4. 上料机长宽高 900mm×800mm×900mm； 5. 伺服电机，减速机驱动旋转，定位精度±0.1°； 6. 伺服电机，丝杠驱动升降，定位精度±0.01mm； 7. 可与行走机器人通信，完成原材料自动上料工作。 五、工件转位系统 1 套 1. 固定机器人夹持工件外圈放入，工作台自动定位工件，实现工件转面功能； 2. 可通过传感器传输到位信号给行走机器人； 3. 工作台尺寸（长×宽×高）：300mm×400mm×900mm； 4. 工作台采用优质铝型材制造，稳固美观。 六、成品入库单元 1 套 1. 定位放置料框。料框尺寸 300mm×210mm×20mm； 2. 平台长宽高 400mm×300mm×900mm； 3. 平台采用优质铝型材制造，配备自行滚道、驱动电机、光电传感器等； 4. 可与行走机器人和立体仓储通信； 5. 能够自动送入并定位空料框，配合机器人放置成品工件； 6. 自动将成品料框送入立体仓储提升机。 七、成品出库单元 1 套 1. 定位放置成品料框。料框尺寸 300mm×210mm×20mm； 2. 平台长宽高 400mm×300mm×900mm； 3. 平台采用优质铝型材制造，配备自行滚道、驱动电机、光电传感器； 4. 可与立体仓储通信； 5. 配合立体仓储提升机自动送出成品料框。实现成品料框的自动输送、定位。 八、车床改造 1 项 1. 将机械卡盘改液压式内涨卡头。自动夹持轴承内圈内孔 40-70mm； 2. 卡头定位精度 0.01mm； 3. 配备订制液压站。容积 30L 带风冷； 4. 配套订制回转油缸、连接法兰、拉杆、油管等辅件； 5. 机床防护门改为自动开关，配合机器人上下料； 6. 与机器人和系统连线，实现轴承内圈车外圆、沟道、端面、倒角的自动加工。 九、磨床改造 1 项 1. 放料和出料口订制改造，方便机器人抓手放入，取出工件；		
--	---	--	--

	2. 增加感应开关，感应工件位置，与磨床联动； 3. 机床防护门改为自动开关，配合机器人上下料； 4. 与机器人和系统联线，实现轴承内圈外圆的自动磨削。 十、五轴加工中心改造 1 项 1. 在机床第五轴上安装中实液压卡盘。自动夹持轴承内圈外圆 50-80mm； 2. 卡盘定位精度 0.01mm； 3. 配备订制液压站，容积 30L 带风冷； 4. 配套订制连接法兰、油管等辅件； 5. 机床防护门改为自动开关，配合机器人上下料； 6. 与机器人和系统联线，实现轴承内圈镗内孔、铣端面、倒角的自动加工。 十一、中控系统 1 套 1. 基本要求：中控系统包含：控制台、主控 PLC 模块、人机界面模块； 2. 主控单元配备可编程控制器 PLC，负责整套系统的电源供电、电源电压监测、能耗监控、运行状态监控、紧急停止、故障报警等功能。提供一组硬件按键直接控制，以及组态界面触摸操作控制。主控系统具有手动/自动权限切换开关； 3. 控制台主要参数： (1) 外形尺寸：1200X600X730mm； (2) 桌体：为优质冷轧板，静电喷涂，放置电脑主机； (3) 台面：为防火板； (4) 控制面板外壳：采用优质冷轧板、表面喷塑喷漆处理； (5) 面板按键：面板开孔，安装操作按键。 4. 主控控制器主要参数： (1) 控制 PLC 模块； (2) I/O 数量：20DI 数字输入，20 DO 输出，10DA 输入； (3) 通讯模式：上位机 TCP/IP； (4) 操作面板：手动/自动切换、停止键、开始键、停止键、运行状态指标、故障报警等； (5) 手动/自动切换：手动模式用于单工作站工作与产线调试，只有切换到自动模式才允许 MES 管理调度生产线； (6) 人机界面：10 英寸触摸显示屏，分辨率 1024*600 像素； (7) 人机界面操作功能：总输入电压显示、工作站运行状态显示、工作站报警显示等功能。 5. 控制柜 (1) 使用特定工业控制电气板为主体架构，装有电源开关控制、低压电气器件、直流调速模块、气动元件等； (2) 电气控制线路元器件都装在电气板表面，配有布线槽、接线端子；通过端子可自行接线、布线，具有一定的		
--	---	--	--

	扩展性; (3) 控制线路和配套的器件经特殊设计, 保证安全性; (4) 具有过压、过流、漏电保护电路; (5) 环境温度范围为-10C~+40C 相对湿度<85%(25° C) 海拔<2000m; (6) 设有电压型漏电保护器和电流型漏电保护器(漏电保护动作电流 IAns30mA 分断时间<0.1s), 过压保护、过流保护、过载保护等措施。 十二、可视化交互系统 1 套 功能描述: 用于全流程显示、MES 管理系统的运行, 实现对生产线的设备管理、质量控制、订单排产等可视化管理。 1. 服务器参数: 处理器: 至强 E2224 四核 3.4GHz; 显存: 2G; Raid 卡缓存: 512MB 缓存; 内存容量: 16GB; 硬盘容量: 2TB。 2. 智能显示终端 屏幕尺寸: 65 寸; 分辨率: 1920*1080; 接口类型: 包含 AV、HDMI、USB; 供电类型: AC220V。 3. 智能显示触摸终端 屏幕尺寸: 65 寸; 触摸点数: 10 点。 4. 网络交换机 (1) 交换容量 336G, 包转发率 51Mpps; (2) 固化 10/100/1000M 以太网端口 24, 固化 1G SFP 光接口 4 个; (3) 保证设备在受到外界机械碰撞时能够正常运行, 所投交换机 IK 防护测试级别达到 IK05; (4) 支持基础网络保护策略, 能够限制用户向网络中发送 ARP 报文、ICMP 请求报文、DHCP 请求报文等数据包的数率, 对超过限速阈值的报文进行丢弃处理, 能够识别攻击行为, 对有攻击行为的用户进行隔离; (5) 支持快速链路检测协议 RLDP, 可快速检测链路的通断和光纤链路的单向性, 并支持端口下的环路检测功能, 防止端口下因私接 Hub 等设备形成的环路而导致网络故障的现象; (6) 支持生成树协议 STP(IEEE 802.1d), RSTP(IEEE 802.1w) 和 MSTP(IEEE 802.1s), 完全保证快速收敛, 提高容错能力, 保证网络的稳定运行和链路的负载均衡, 合理使用网络通道, 提供冗余链路利用率; (7) 支持 IPV4/IPV6 静态路由; (8) 支持特有的 CPU 保护策略, 对发往 CPU 的数据流, 进行流区分和优先级队列分级处理, 并根据需要实施带宽限		
--	---	--	--

	速，充分保护 CPU 不被非法流量占用、恶意攻击和资源消耗。 十三、安全防护系统 1 套 1. 安全门：用型材焊接立柱，采用钢网和钢结构框架焊接而成，防止人员误入机器人工作区域。当操作员打开安全门，机器人立即停止工作；待操作员离开机器人作业区域，关上安全门并按下启动按钮后，机器人恢复工作； 2. 安全护栏：总长 15m； 3. 安全护栏：高度 1.2m。 4. 安全光栅光幕： （1）保护高度：1200mm； （2）嵌入式软件设计，功能稳定； （3）安全自检功能：不断进行电路自检，产品元器件故障自动检测确保不向控制设备发送错误信号； （4）数码显示，实时监测显示光栅情况； （5）采用软件程序烧录控制，比传统光栅响应速度快，每一个灯珠发光响应时间仅：0.2ms； （6）防短接电路纠错设计可以防短接，错接保护（额定电压 24V 不可接 220V），防止意外操作错误。 十四、智能生产过程管理系统 1 套 智能生产过程管理系统功能指标是衡量其在实际生产环境中应用效果的关键参数。以下是本系统功能参数，这些指标涵盖了生产管理、质量管理、设备管理、工艺管理、库存管理、数据采集、人员管理、订单管理以及报告与分析等多个方面： 1. 生产管理功能指标 （1）生产计划制定与优化 可根据市场需求、企业资源状况和订单需求，编排合理的生产计划。通过优化算法，对生产计划进行实时调整和优化，提高生产效率和资源利用率。 （2）生产调度与排产 根据生产计划和设备、人员、物料等资源情况，进行生产调度和排产。实时监控生产进度，动态调整生产计划，指出突发问题。 （3）生产过程监控 实时监控生产过程中的关键指标，及时发现和解决生产过程中的问题，确保生产过程的顺利进行。 2. 质量管理功能指标 （1）质量数据采集与监控 实时采集生产过程中的质量数据，如产品尺寸、重量、外观等。对质量数据进行实时监控和分析，及时发现和解决质量问题。 （2）质量分析与改进 对质量数据进行统计分析，找出影响产品质量的因素。基于此提出改进措施，提高产品质量水平。 （3）质量追溯与管理	
--	---	--

	记录生产过程中的质量数据，实现质量追溯。确保产品的质量可追溯，提高产品的可靠性和安全性。 3. 设备管理功能指标 (1) 设备状态监控与管理 实时监控生产设备的状态和运行参数。提供设备的全面信息，及时发现和解决设备问题。 (2) 设备维护与保养 制定合理的设备维护和保养计划，确保设备的正常运行，通过分析设备的运行数据，发现设备的故障隐患，及时进行维护和保养。 (3) 设备利用与优化 提高设备的利用率和生产效率，减少设备的闲置和浪费，通过优化设备的使用时间和工作安排，提高设备的生产效率。 4. 工艺管理功能指标 (1) 工艺流程制定与优化 制定标准化的工艺流程，确保生产工艺的稳定性和一致性。通过优化工艺参数，提高产品的一致性和质量。 (2) 工艺执行监控 实时监控生产工艺的执行情况，确保生产工艺按照标准流程进行。及时发现和解决工艺执行过程中的问题，提高生产效率和产品质量。 5. 库存管理功能指标 (1) 库存盘点与预警 定期进行库存盘点，核对实际库存与系统记录的一致性。设置库存预警阈值，当库存低于或高于预警值时，自动发出预警。 (2) 库存优化与管理 优化物料的流动和存储，提高供应链效率。避免库存积压和短缺现象，确保生产过程的顺利进行。 6. 数据采集功能指标 (1) 实时数据采集 通过各种传感器和数据采集设备，实时获取生产过程中产生的各种数据。数据采集准确度高，能够为企业全面、准确的生产信息。 (2) 数据存储与管理 将采集的数据存储在数据库中，进行系统化管理。支持后续的数据查询和分析，确保数据的完整性和安全性。 7. 人员管理功能指标 (1) 人员调度与排班 根据生产计划和人员技能情况，进行人员调度和排班。实现人力资源的优化配置，提高生产效率。 (2) 人员培训与发展 制定培训计划，实施操作技能培训。提高员工的技能水平和综合素质，促进员工的职业发展。 8. 订单管理功能指标	
--	--	--

		(1) 订单接收与处理 接收客户订单，并进行订单处理和分配。确保订单按时完成，提高客户满意度。 (2) 订单跟踪与反馈 实时跟踪订单的生产进度和交付情况。及时向客户提供订单状态和交付时间的反馈。 十五、数据采集与通讯系统 1 套 包括车床、磨床、五轴加工中心等的生产信息数据采集和设备监控数据；可实现立体仓库的出入库、盘点信息的采集、驱动以及控制。 1. 系统平台：支持日志管理。 2. 系统集成：支持与 MES 数据接口交互。 3. 系统功能 (1) 产量统计：可实现分班组产量统计，并做出数据统计报表，如：设备单产表、日产表等； (2) 报警统计：可实现对设备的报警统计分析，如：分析某编号报警出现的次数，某设备报警率最高等内容； (3) 运行状态：可实现对设备运行状态的分析，形成设备运行碎片等； (4) 其它功能：设备实时运行状态、急停状态、坐标位置、程序上传下载(程序管理系统)、主轴速度曲线等。 (5) 支持多数据采集对象：对实体机械加工智能生产线关键设备进行数据采集，包括但不限于：五轴加工中心、数控车床、六轴工业机器人、视觉检测设备、多自由度机器人等。 (6) 支持一对多并发扫描通讯方式：包括连续扫描：扫描在轮询周期内连续地重复进行，各被扫描站使用异样报告方式发送数据；定时扫描：由编程人员指定初始时间和时间间隔 (7) 可浏览查阅实时信息、历史信息、设备运行工况生产统计报表； (8) 模块化设计：将各个功能服务模块分开独立运行，降低运行风险，每个功能扩展模块可实现增减互不影响。 十六、线路改造及线材 原教室线路改造：线材、接线盒，走线槽、空开，漏电保护装置等。 十七、辅材辅料 气动接头、气泵、气源、气管、三通、接头、气源处理器，电磁阀等。		
2	刀具状态在线监测单元	一、专用主机 1 台 (1) 智能型声发射主机：除包含所需通道的声发射采集卡外，智能型主机箱内包括 CPU、内存、硬盘、互联网接口及 Windows 10 或 Windows7 操作系统，不需要外接电脑可以独立工作。 (2) 系统具有如下两种运行模式：独立运行（无须连接外部计算机，连接显示器键盘和鼠标）和高速以太网远程控制运	1	套

	行。 二、采集通道 1. 为保证系统具有最佳性能，每张声发射采集卡具有不小于 8 个声发射通道，采集卡采用符合工业标准的高速 PCI 或 PCI-Express 总线结构。 2. 每一通道在数字化处理前具有模拟滤波器以达到抗频混的效果，不以数字化后的数字滤波器取代数字化前的模拟滤波器。 3. A/D 分辨率：16 位。 4. 系统最大采样率（每通道均能达到）：10MSPS。 5. 采集卡带宽 1KHz-1MHz。 6. 每个声发射通道均可进行实时声发射特征参数采集、声发射波形采集、波形流采集。 7. 每一通道均有独立的波形采集模块，并可独立设置采样率、采样长度、预触发。 8. 系统具有两种软件可选的采集模式：AE 模式；TRA 模式。 9. 采集卡上除了声发射采集通道外，还集成了外参数通道。外参数通道既可实现“时间驱动”模式采集，也可实现与声发射通道同步的“撞击外参数”采集模式。 三、声发射数据采集分析软件 1 套 1. 软件为中文 Windows 10 环境下实时声发射采集/分析一体化软件，包括参数和波形采集、外参量输入采集。实时波形、参数表、声发射参数及波形特征参数的多参数分析、相关分析、3-D 图解分析、线图、点图、直方图、统计图等。 2. 除了能够提取基本的声发射特征参量外，系统软件具有以下参数的实时提取和分析功能：峰值计数、平均频率、反算频率、初始频率、信号强度、质心频率、局部功率谱。 3. 具有峰值定义时间（PDT）、撞击定义时间（HDT）及撞击闭锁时间（HLT）设置的功能。 4. 系统具有材料声学特征矩阵自动测试功能。 四、数据分析软件：不低于 1 套 1. 该软件专用于刀具声发射数据分析，可自动对相关声发射数据进行频谱分析，提取关键刀具故障频率。 2. 该软件进行数据分析时，可自动生成“*.csv”格式文件。该文件内包含：数据文件生成时间、从数据中提取的故障频率，等其它信息。 3. 具有专用于故障分析的特征参数。 五、外参数通道 1. 外参数通道数 8 个。外参数输入集成于声发射采集卡上，能够与采集时钟同步，并同时具有撞击驱动与时间驱动的功能。并且外参数采集的数据能直接转换与显示为工程与物理单位。 六、传感器和放大器 8 个 1. 谐振频率为 $150\text{KHz} \pm 5\%$，工作频带为 50KHz-400KHz，不锈钢外壳，温度范围 $-60^{\circ}\text{C} \sim 175^{\circ}\text{C}$。 2. 具有 20dB、40dB、60dB 三档可调的放大器。既可以接入谐		
--	--	--	--

		振式探头，也可以接入差分式探头。 七、其它国内配套产品及数量包含以下内容：装运箱：1个；转接线：8根；信号线（10m）：8根；探头线（1m）：8根；磁性夹具：8个。		
3	轴承部件性能测试单元	试验机满足深沟球轴承、角接触球轴承、圆柱滚子轴承、圆锥滚子轴承等轴承试验的测试要求。 1. 试验轴承内径 d：$\phi 10\text{mm} \sim \phi 40\text{mm}$，外径 D：100mm； 2. 试验轴承数量：2~4 套（试验轴承 4 套，或陪试轴承 2 套+试验轴承 2 套）； 3. 试验转速：100~15000r/min，控制精度$\pm 0.5\%$FS； 4. 轴向载荷：5kN，控制精度$\pm 1\%$FS，电缸加载； 5. 径向载荷：5kN，控制精度$\pm 1\%$FS，电缸加载； 6. 同步电机，由驱动器控制转速，主要参数：最高转速：15000r/min；额定功率：3.7kW；额定扭矩：11.8N.m； 7. 轴承润滑：油润滑、脂润滑/自润滑；润滑流量：10L/min，控制精度$\pm 1\%$FS，手动调节；润滑压力：1MPa，控制精度$\pm 1\%$FS，手动调节； 8. 试验测控方式：自动/手动控制、自动监测记录、图像曲线显示、设备监测（如主轴电机电流、转速、载荷、温度、振动、扭矩、滑油压力等）报警停机； 9. 供电电源：380V、50Hz，功率消耗：约 2kW。	1	套
4	零件表面性能检测单元	1. 钻孔深度 1mm，层数 20 层，每层 0.05mm，垂直方向应力应变变化曲线，多点应力显示。 2. 铣孔主机：位置及角度可调，角度范围 $0 \sim 40^\circ$，XY 最大调整量 10mm，垫脚最大调整量 30mm。 3. 零点漂移$\leq 3 \mu\epsilon / 4\text{h}$；具有示值稳定性。 4. 知识产权：具有自主知识产权发明专利，知识产权无争议。 5. 系统软件：采用经中华人民共和国国家版权局认证的系统软件。 6. 钻孔转速：24000rpm。 8. 铣刀材质：硬质合金等。 9. 测量范围：应力 $0 \sim \pm 6000\text{MPa}$、应变范围 $0 \sim \pm 30000 \mu\epsilon$。 10. 分辨率：$0.01 \mu\epsilon$，$0.01\text{MPa}$。 11. 电阻平衡：$\pm 5000 \mu\epsilon$。 12. 电子对中：放大倍数 25 倍。 13. 输入电压：AC220V（$\pm 10\%$）50Hz。	1	套

附件二、售后服务计划

售后服务计划

一、交货期：合同签订后 90 日内完成供货安装及调试。

二、交货地点：采购人所在地，具体地点为采购人指定地点。

三、售后服务内容时间

1. 质保期内

(1) 质保期内（以本项目验收合格之日算起）为采购人提供以下技术支持和服务：

(2) 电话咨询。我公司为采购人提供技术援助电话，解答采购人在使用中遇到的问题，及时为采购人提出解决问题的建议和办法。

(3) 现场响应。采购人遇到使用及技术问题，电话咨询不能解决的，我公司售后在 2 小时内到达现场进行处理，确保设备系统正常工作；无法在 24 小时内解决的，在 48 小时内提供备用产品，使采购人能够正常使用。

(4) 我公司定期对所供设备系统运行情况进行检测，消除故障隐患，以保证设备的正常运行。

(5) 技术升级。在质保期内，如果产品技术升级，我公司会及时通知采购人，如采购人有相应要求，我公司对采购人购买的产品进行免费升级服务或优惠价格的有偿升级服务。

2. 质保期外

(1) 质保期后为采购人提供以下技术支持和服务：

(2) 同样提供电话咨询服务，并提供产品上门维护服务。

(3) 以优惠价格继续提供售后服务。

(4) 质保期届满后，公司依然致力于为采购人提供持续的售后服务。此项服务仅收取合理的费用，包括维修过程中涉及的零部件成本（按照统一的零部件价格清单执行）、人工费用（根据维修人员的资质和工作时间进行核算）以及因特殊情况产生的差旅费用（如设备所在地偏远，需要额外的交通补贴等）。尽管不再享受免费服务，但公司将长期确保备件的供应，以保障采购人设备的维修和正常使用。为此，公司建立了专门的备件库存管理系统，定期与采购人沟通，确保各类备件的库存数量能够满足潜在的维修需求。

四、解决质量或操作等问题的实施程序和响应时间

(一) 实施程序

1. 故障报修

(1) 多渠道报修：采购人可通过多种便捷方式进行故障报修。除服务热线电话外，还可使用电子邮件（设立专门的售后邮箱，确保及时接收和处理邮件）。

(2) 信息详细记录：售后服务部门在接到报修时，立即创建详细的维修工单。工单内容涵盖设备的基本信息（名称、型号、编号、生产厂家等）、使

用环境（所在部门、编号、使用频率等）、购买日期、故障发生的时间以及详细的故障描述（包括故障现象、是否有报错提示、故障发生前后的操作等）。同时，为采购人提供一个唯一的服务编号，方便后续查询维修进度。

（3）初步分类排查：根据用户提供的故障信息进行初步分类。对于软件类故障，可初步判断为程序错误、病毒侵入、系统资源冲突等类型；对于硬件类故障，可判断为电路故障、机械部件损坏、零部件老化等类型。这有助于确定后续的故障诊断和维修方向。

2. 故障诊断

（1）远程协助初步解决：对于一些相对简单的故障，如操作软件的设置问题、网络连接问题等，通过电话或远程协助的方式指导用户进行排查和解决。售后服务人员在电话中详细询问用户操作步骤，同时利用远程协助工具（如远程桌面连接软件），直接查看用户设备的设置界面，进行操作指导。

（2）现场全面检测：当远程协助无法解决问题或故障较为复杂时，派遣专业的维修人员携带必要的工具和常用备件前往现场。维修人员到达现场后，首先对设备的外观进行检查，查看是否有物理损坏的迹象。然后，根据设备的类型和故障初步分类，进行全面的检测。对于计算机设备，使用专业的检测工具检查硬件性能、内存使用情况、硬盘健康状况等；对于实验仪器设备，检查其各个传感器、控制电路、机械传动部件等的运行状态。在检测过程中，维修人员详细记录检测结果，通过逐步排除法确定故障原因，并制定详细的维修方案。

3. 维修实施

（1）规范维修操作：按照制定的维修方案进行维修操作。维修人员严格按照设备的维修手册和相关操作规范进行操作，确保维修过程的安全性和准确性。在维修硬件时，使用符合标准的工具和设备，避免对设备造成二次损坏；在维修软件时，严格按照软件的升级和修复指南进行操作，防止数据丢失或软件系统崩溃。

（2）备件更换管理：如果维修过程中需要更换零部件，优先使用原厂正品备件。备件的更换要经过严格的测试和验证，确保更换后的零部件与设备的兼容性和性能符合要求。在更换备件后，记录备件的名称、型号、序列号等详细信息，以便后续的质量跟踪和管理。

（3）维修后测试验证：维修完成后，对设备进行全面的测试和验证。对于不同的设备类型，执行相应的测试项目。例如，对于多媒体教学设备，进行图像、音频播放测试，检查设备的各种功能是否正常；对于实验仪器设备，按照标准实验流程进行测试，确保设备的测量精度和稳定性达到要求。在测试过程中，记录测试结果，只有当设备各项功能正常、性能指标符合要求时，才判定维修成功。

（4）提供维修报告：维修完成后，向用户提供详细的维修报告。维修报告内容包括故障原因、维修措施、更换的零部件信息（名称、型号、数量）、

维修时间、维修人员信息以及设备的测试验证结果等。同时，告知用户设备的一些注意事项和维护建议，以确保设备在后续使用过程中能够保持良好的运行状态。

4. 满意度回访

（1）及时回访：在维修完成后，对用户进行满意度回访。回访方式以电话回访为主，（针对一些复杂的维修案例或特定的用户需求）。

（2）全面评估：回访过程中，主要了解用户对维修服务的满意度，包括对维修速度的评价（是否及时响应、到达现场的时长是否合理等）、维修质量的评价（设备是否彻底解决问题、维修后是否出现新的问题等）、维修人员态度的评价（是否专业、礼貌、耐心等）以及其他方面的建议和意见。将用户的反馈意见进行详细记录，作为售后服务质量改进的重要依据。