山东大学仪器设备采购技术条款响应一览表

采购人要求（用户填写）				
配置序号	配置名称	详细技术参数要求	数量	备注
1	数控激光锯铣中心**（核心产品）**	**（一）功能要求：**适配型材：铝门窗型材、幕墙型材、工业铝型材 1.锯切加工可完成铝型材 45°、90°、135°锯切加工，也可完成 45°～135°范围内的任意角度锯切加工，任意角度误差：±5′； 2.钻铣单元应具备型材上、下、前、后四个面的铣削加工能力，电主轴数量及布置方式不作限定，但须满足加工效率与精度要求； 3.工作台：上型材的水平压紧机构设置有双层压紧装置，满足较高型材的定位夹紧要求，提升稳定性；压紧机构可适配高度 30~160mm 型材稳定夹紧，高型材装夹无翘边、滑移，压紧力可调；具备水平移动功能，配合锯切机头完成料头、料尾落料，保障排料顺畅；具备气浮装置，用于在提升定位精度的同时对型材底面进行清理和冷却；气浮装置承载能力≥100kg/m^2；供气压力≥0.5MPa； 4.采用整体集成式结构设计，配置集中式吸尘装置及排屑器，吸尘系统：配套集中吸尘风机风量≥4500m^3/h； 5.配置条码（CODE128 一维码 or 二维码）自动打印和自动粘贴装置，实现型材的自动贴码功能； 6.送料机械手运动采用伺服驱动，可实现 X、Y、Z 三轴自动控制，能够依据型材截面自动夹持。	1	定制

		采用高精度齿轮齿条传动，保障送料精度；出料机械手伺服驱动，具备快速出料和快速定位功能，可实现最短 200mm 短料的自动输出；送料最大速度：≥40m/min；机械手重复定位精度≤ ±0.05mm。 **（二）基础性能指标：** 1.整机要求：输入电压：380 V，50 Hz ；锯切电机功率：≥3.0 kW；钻铣电主轴功率：钻铣单元单主轴功率≥6kW，可配置不少于 4 个电主轴；主轴转速范围 0～24000rpm，采用油气润滑/水冷；锯片规格：Φ550×Φ30×4.4mm×144T（金刚石）； 2.加工型材要求：切割型材高度：30～160mm；切割型材宽度：30～160mm；下料长度范围：200～6500mm；锯切长度精度：±0.50mm（加工长度 0.2-6.5 米）；锯切长度精度：±0.10mm；重复定位误差：±0.02mm； 3.总控系统：专用型材加工数控系统，彩色人机交互界面，支持型材图纸导入、批量加工程序存储、自动补偿；支持以太网通讯，可对接上位 MES 系统；软件系统具备自动计算切割余量、料头料尾优化排版、加工计数、加工日志存储、故障代码提示； 4.其他要求：气源条件：工作气压 0.5～0.7MPa；安全防护：整机封闭式安全防护罩，配置安全光栅、多点急停按钮、主轴过载、堵料报警功能； 冷却：锯切喷雾冷却，气浮台面独立调压；机身：整体焊接时效去应力床身； 5.切割激光器：		

		光纤激光器：额定输出功率≥1500W；切割激光头加工高度≥160mm； 刻线激光器：激光器额定输出功率≥20W；刻线激光头加工高度≥160mm；		
2	数控双头端面铣床	**（一）功能要求：**适用于铝门窗中梃型材端面快速铣削加工，可兼容配套锯切刀具加工榫口。 1.双头同时加工，左机头固定，右机头可数控自动定位，适配不同长度型材加工。左右两机头均配置两组圆盘端铣刀具及一组圆棒铣刀，加工轴配置双端多伺服数控，两端铣削单元独立数控调节，支持任意数控组合，加工效率高。支持接入门窗自动化产线，可配套机器人实现自动上下料，对接 MES 系统，型材 BOM/加工数据一键导入； 2.采用气动自动压紧型材，定位工装模块化、快速换型，适配不同型材截面； 3.刀具进给采用直线导轨运动副，工作性能稳定；进给系统采用全伺服进给（进给驱动采用伺服电机+精密滚珠丝杠传动），切削进给速度可调，保证切削精度与表面质量；加工面粗糙度≤Ra3.2μm;进给速度：切削进给 0～15m/min，快速移动≥25m/min； 4.床身具备高刚性，可采用铸件 / 型钢焊接结构，时效去应力； 5.整机封闭式安全防护，配置安全门联锁、多点急停； 6.配套集中吸尘、铝屑收集装置；具备断刀、过载、堵料报警功能。 **（二）基础性能指标：** 1.整机要求：电源：380 V，50 Hz；整机功率：＜35kW；圆盘铣削电机功率：≥2.5kW×4 台；	2	

		圆棒铣刀电机功率：≥2kW×2 台；主轴转速范围：0～6000rpm（可调）；铣刀最大直径 Φ300mm；气源工作压力：0.5～0.8Mpa； 2.加工型材要求：可加工中梃长度：500～3000 mm；型材截面最大加工高度≥150 mm；型材截面最大加工宽度≥80 mm；最大榫头加工深度≥40 mm；定位重复精度±0.05 mm；加工定位精度±0.10 mm。		
3	数控四头组角机生产线	**（一）功能要求：**用于铝门窗四头同步液压组角。 1.采用平稳快速的流水线作业模式，可自动传输窗体完成连续组角加工； 2.设置上压紧及水平辅助约束装置，对型材进行限位，防止窗体组角过程扭曲错位，保障组角精度。组角缸有效行程：≥50mm； 3.伺服系统具备力矩监控功能，四角自动预紧，保障组角精度；配备高精度控制系统，保障设备运行稳定可靠；配备工控系统，配套控制软件，支持组角数据多格式自动读取导入。支持对接 MES 系统，可与产线上下游设备数据互通； 4.移动部件采用高精度直线导轨副及滚珠丝杠副，运行平稳，保障组角精度； 5.可根据型材定制一体式组角刀，支持整体调换，组角刀应采用合金工具钢或同等耐磨材料； 6.配置条码打印模块，可自动打印窗体条码，实现窗体加工追溯； 7.具备液压过载保护、压力异常报警、安全防护联锁功能；配套液压冷却、油液过滤装置。 **（二）基础性能指标：**	1	

		1.整机要求：输入电压 ：380 V，50 Hz；整机装机功率：≤18kW；工作气压：0.6～0.8MPa；额定油压：15 MPa； 2.型材加工要求：最大组框范围：2200×3000mm；最小组框范围：700×450mm；成型窗对角线长度尺寸误差：≤1mm；对接缝隙精度：≤0.15mm。		
4	自动缠膜设备	**（一）功能要求：** 1.窗扇成品平放于托盘上经输送线进入缠绕机转盘，定位后进行底部缠膜，按设定参数螺旋上升缠膜；膜架升至距货物顶部 300 mm 时转盘停止，视觉系统拍照并根据货物摆放角度自动调整覆顶膜位置，牵引覆顶膜完全覆盖货物顶部后自动切断，覆顶膜下降贴合货物顶面；随后继续顶部缠膜，缠绕完成后摆臂式机构自动断膜、粘膜，将膜尾粘贴于货物表面，确保膜尾不飘落。货物适用形态：直立码放的托盘货物；窗扇成品平放于托盘上（多层平码，堆垛外形规整），底部带托盘； 2.托盘尺寸：1140×1,140×150 mm（长×宽×高）；货物外形尺寸：≤1140×1140×1000 mm（长×宽×高，按窗扇堆垛最大尺寸）；单垛货物重量：550 kg（含托盘）； 3.覆顶膜幅宽：1700 mm；生产节拍：3 min/个；气源要求：0.5～0.7 MPa 洁净压缩空气。 **（二）基础性能指标：** 1.转盘结构：采用回转支承旋转结构，齿轮传动驱动，承载能力强、传动精度高、角度定位准确；回转支承上方配置辊筒输送机构（链条传动，无反向间隙），配合变频器及传感器实现输送方向	1	定制

		精确定位，定位误差≤±5 mm，缠绕作业过程货物不得发生位移。（最大包装重量：2000 kg；最大包装高度：2,000 mm；台面高度：离地 400 mm；旋转速度：16 转/分，变频可调）； 2.自动上膜装置：配置圆盘式自动上膜装置及吹气系统；缠绕结束时夹住膜头，下次缠绕作业可自动牵引膜头；吹气系统自动将膜头吹入缠绕膜内侧，保障包装外观； 3.升降立柱：圆弧形钣金外罩（防磕碰、静电喷塑），内部为角钢骨架+升降导向系统；膜架升降采用 08B 双链条传动，变频驱动，升降速度 0～3.2 m/min 变频可调。膜架系统：预拉伸膜架，最大拉伸比 1:3，自动送膜，送膜速度可调（包装材料：LLDPE 线性低密度聚乙烯拉伸缠绕膜；幅宽 500 mm；厚度 17～35μm）； 4.自动上断膜系统：摆臂式自动断膜机构（气缸驱动）；粘膜头断膜粘膜一体式动作：加热丝瞬间加热断膜，多组恒温加热模块同步粘膜；粘膜头气缸伸缩式结构，可自适应货物尺寸变化，多个加热块独立浮动，适应表面轻微凹凸不平； 5.控制系统：PLC+触摸屏，参数化设定（底部缠膜圈数、顶部缠膜圈数、升降速度、覆顶膜长度等），可与输送线及上位系统联动，具备故障报警与膜尾检测功能； 6.安全配置：设备四周配安全光栅、急停按钮、安全警示标识；门开断电保护。		
5	地牛式电动叉车车体	**（一）功能要求：**可对 AGV 叉车本体进行改装，无需提供改装电控部分。 **（二）基本性能指标：** 1.驱动类型：电动；行车制动：电磁制动；驻车制动：电磁制动；驱动电机功率：1kW；起升电	3	定制

		机功率：0.8kW；行走速度：0.4m/s； 2.载荷中心距及额定载荷：载荷中心距 400mm，额定载荷 2000kg（载荷均匀分布）；货叉最低高度：≤85mm；货叉最大起升距离：110mm；货叉尺寸：800×175×55mm；货叉外侧距：650mm；行走速度：0-1.2 m/s； 3.轮胎类型：聚氨酯轮胎；驱动轮数量及尺寸：1 个/Φ210×75mm；辅助轮数量及尺寸：4 个/Φ60×30mm；承载轮数量及尺寸：4 个/Φ80×70mm；辅助轮轮距：658mm； 4.通讯参数：波特率：500K；通讯电阻：120Ω； 5.AGV 改装接口条件：车体预留标准化 AGV 改装机械安装接口与电气接口，包含安装基准面、固定螺孔、动力接线端子、信号接线端子等，满足导航、避障、控制单元等 AGV 组件加装改造需求。预留接口图纸随设备一并提供； 6.电池系统：采用工业级磷酸铁锂动力电池组，电压 24V，容量 120Ah，循环寿命≥2000 次；		
6	六轴通用工业机器人	**基本性能指标：** 1.多关节型，6 轴（J1－J6），最大负载：210kg；臂展 2655mm；重复定位精度：±0.05 mm；安装方式：落地安装； 2.关节及手腕要求：J1：动作范围 ±370°，最大速度 120°/s；J2：动作范围 ±136°，最大速度 105°/s；J3：动作范围 ±312°，最大速度 110°/s；J4：动作范围 ±720°，最大速度 140°/s；J5：动作范围 ±250°，最大速度 140°/s；J6：动作范围 ±720°，最大速度 220°	2	

		/s；手腕允许负载扭矩（J4/J5/J6）：1360 / 1360 / 735 N·m；手腕允许负载惯量（J4/J5/J6）：147 / 147 / 82 kg·m²； 3.防护等级：手腕 IP67，本体 IP56； 4.驱动与编码器：基轴及手腕伺服电机采用交流永磁同步伺服电机；各轴电机尾部配置绝对值编码器，单圈分辨率≥17bit（≥131072 脉冲 / 转）； 5.断电位置保持：电池备份，常温下位置记忆时间≥1 年，具备电池低压告警功能； 6.控制系统：独立机器人控制器，支持点位运动、直线 / 圆弧插补；支持多任务程序；支持配方存储； 7.通讯接口：标配 EtherCAT / Modbus TCP 等工业总线，可与 PLC、上位系统、视觉、输送线联动； 8.安全功能：支持安全停止、软限位、硬件限位、急停回路；支持安全速度监控。		
7	桁架机器人	**（一）功能要求：**双立柱桁架机器人（ X、Y、Z 三轴）用于窗扇上下线堆叠及拆垛，配置末端取放抓手。 **（二）基本性能指标：** 1.额定负载：额定抓取负载 100 kg（含夹具自重），最大允许 150 kg（降速使用）； 2.重复定位精度：X/Y 轴 ±0.1 mm，Z 轴 ±0.08 mm；运行速度：X 轴最大速度 2.0 m/s；Y 轴最大速度 1.0 m/s；Z 轴最大速度 1.0 m/s；X 轴最大加速度 ≥0.8 m/s²，Y、Z 轴最大加速度	1	定制

		≥1.0 m/s²； 3.行程范围：X 轴行程 3000 mm，Z 轴行程 2000 mm，Y 轴行程 1800mm；额定负载下、Y 轴最大悬伸位置的末端挠度≤0.5 mm； 4.传动形式：X/Y 轴采用斜齿轮-研磨齿条传动（齿条精度 6 级，模数 2/3，斜齿螺旋角 19° 20′ ～19° 45′ ）；Z 轴采用滚珠丝杠或齿轮齿条+配重/抱闸； 5.导向系统：滚柱/滚珠直线导轨（X 轴双轨 4 滑块，规格 35/45），滑块配置保持架与密封件； 6.伺服驱动：伺服系统支持 EtherCAT 总线通讯，配备 23bit 绝对值编码器；减速机：X/Z 轴配置行星减速机（回程间隙 ≤ 3 arcmin，速比 i=5～10）； 7.控制系统：采用 PLC+ EtherCAT 总线架构，可与上位工控机/读码系统联动，支持配方管理与故障自诊断； 8.安全装置：配置 X 轴两端行程开关+缓冲器、Z 轴断气断电自锁抱闸、安全门联锁、区域光电防护、急停回路符合 Cat.3； 9..夹具（抓手）：铝合金型材框架式气动夹具；配置 2 组主夹紧气缸（缸径 63mm，行程 220mm），带机械自锁 / 气液增压保压；适配工件尺寸 1140×1140×150mm，夹具自重≤35kg； 10.其他要求：气源要求：0.5～0.8 MPa，流量 ≥ 600 L/min（ANR），含过滤减压阀、油雾器及储气罐接口；噪声与涂装：运行噪声≤75dB (A)；整机喷砂除锈，喷涂聚氨酯面漆，颜色按照甲方要求；防护：X/Y/Z 轴导轨及齿条防护等级≥IP54；伺服电机防护等级≥IP65。		

8	辊筒输送线	1.整机要求：驱动形式：单段独立驱动；输送速度：10～20m/min，变频可调；驱动单元：采用1.5kW 齿轮减速电机，绝缘等级 F 级及以上，内置热保护，防护等级 IP55；变频控制，加减速时间可设定，设备启停平稳； 2.基本要求：承载能力：整机均布承载≥500kg，连续运行无变形、无打滑现象；外形尺寸：8000×800×800mm，地脚调节范围 ±50mm；辊筒规格：辊筒直径φ76mm，镀锌，壁厚≥2.5mm；辊筒间距：108mm；机架及支腿：Q235 碳钢方管焊接成型框架；支腿配置可调地脚（调节量±50mm），焊接可靠，构件表面平整无锐边； 3.检测定位：配置光电开关进行到位检测，阻挡气缸实现精确定位，可与上下游设备联锁控制，支持 EtherCAT 总线通讯，同时预留 DI/DO 硬接线联锁接口，实现与桁架机器人双向信号交互； 4.表面处理：工件经酸洗磷化处理后静电喷塑，颜色按照甲方要求；	3	

9	辊筒输送线	1.整机要求：驱动形式：单段独立驱动；输送速度：10～20m/min，变频可调。驱动电机：1.5 kW 齿轮减速电机；绝缘等级 F 级及以上，内置热保护；防护等级;不低于 IP55；变频控制，加减速时间可调，启停平稳； 2.基本要求：承载能力：整机均布承载≥500 kg，连续运行无变形、无打滑；外形参考尺寸约：3000×800×350mm，用于对接缠膜机；地脚调节范围±50mm。辊筒规格：辊筒直径Φ76mm，镀锌，壁厚≥2.5mm；辊筒间距 108mm。机架及支腿材质：Q235 碳钢方管焊接框架。支腿要求：配置可调地脚（±50 mm），焊接牢固、表面平整无锐边； 3.定位及联锁：光电开关到位定位，阻挡气缸精确定位，可与上下游设备联锁。支持 **EtherCAT** 总线通讯，同时预留 DI/DO 硬接线联锁接口，实现与桁架机器人双向信号交互； 4.表面处理：酸洗磷化后静电喷塑，颜色按甲方要求。	2	
10	工业读码器	1.支持读码类型：读码类型（一维码）：Code39、Code93、Code128、Codabar、EAN-8、EAN-13、UPC-A、UPC-E、ITF-14、ITF-25、Matrix25、MSI、ChinaPost、Code11、Industrial25、GS1DataBar 等； 读码类型（二维码）：QRCode、DataMatrix（ECC0-200）、Aztec、MaxiCode、HanXin 码等；读码类型（堆叠码）：PDF417、MicroPDF417、GS1Composite 等； 2.图像传感器：CMOS 全局快门，传感器靶面 2/3 英寸；分辨率 2592×2048（500 万像素）；灰度/彩色可选；最大处理帧率：全分辨率下≥40fps；最大读取速度：≥90 个码/秒；最小读取精度：	5	

		一维码 0.05mm（5mil），二维码 0.076mm（7.5mil）； 3.视野、景深及光源：按现场安装距离选配 12/16/25mm 定焦镜头，最大视野约 450×360mm（按工作距离确定），景深≥100mm（按镜头与光源配置）；光源：一体式 LED 光源，红色/白色/蓝色可选，多组独立可控，支持频闪与亮度软件调节； 4.通讯协议：SmartSDK、TCPClient、TCPServer、Serial、FTP、PROFINET、EtherNet/IP、ModbusTCP、MELSEC、Fins、SLMP； 5.数字 I/O：12-pinM12 航空接头提供电源及 I/O：3 路光耦隔离输入（LineIn0/1/2），3 路光耦隔离输出（LineOut3/4/5），1 路 RS-232 输入，1 路 RS-232 输出；输出可配置为触发、OK/NG 结果、节拍同步等； 6.供电、能耗及防护：DC12－24V（±10%），最大功耗≤12W；IP67（镜头罩及机身）；工作温度-10～50℃，湿度 20%～95%RH（无凝露）。		
11	电控柜	1.柜体结构：立式控制柜，框架九折型材焊接拼装，门板和侧板为冷轧钢板，门板厚度 2.0 mm，柜体框架 1.5 mm，安装板 2.5 mm（镀锌）；外形尺寸：1000×600×2200mm，底部配 100mm 高底座/并柜件； 2.额定电气参数：主回路：AC 380 V/220 V，50 Hz，三相五线制（TN-S）；额定电流 250A（进线塑壳 250A 框架）；控制回路：AC 220V 与 DC24 V；短时耐受≥10kA； 3.回路配置：①进线及总开关回路；②动力馈线回路（配 3 路塑壳断路器 63～125 A）；③变频	2	

		器驱动回路（2 路，4 kW/5.5 kW 各一套）；④PLC 控制回路；⑤DC 24V 电源回路；⑥柜内照明、散热风扇及维修插座回路； 4.母排与布线：主母排 T2 紫铜（≥30×5 mm），表面镀锡；N 排、PE 排独立设置；柜内导线采用 BVR 多股铜芯线，动力线缆截面积≥6mm²，控制线≥1.5mm²；布线采用阻燃 PVC 线槽；电气间隙/爬电距离：≥8mm/≥12mm（380V 回路），符合 GB/T 7251.1 要求； 5.散热与照明：顶部配置不少于 2 台温控轴流风机+防尘网，温控器启动阈值 35℃；柜内配 LED 照明灯管 6.表面处理：柜体经酸洗磷化处理后静电喷塑，颜色 RAL 7035 浅灰色，安装板采用热镀锌工艺； 7.防护与安全：IP54（配防尘密封条、门锁三点式锁紧、底部进出线配电缆格兰头）；设置柜门跨接线、配备警示标识、回路铭牌、接线端子编号齐全；配置 3 极+中性线浪涌保护器；		
12	工业工控机	1.整机结构：嵌入式工控机，全铝合散热机箱，支持壁挂/导轨/桌面三用安装；处理器采用 Intel Core i5/ i7；内存：DDR4 16 GB（2×SO-DIMM 插槽，最大支持 64 GB）；存储：配置 mSATA/M.2 NVMe SSD 512GB 作为系统盘；预留 2.5 英寸 SATA 位，可扩展至 2TB；支持国产固态硬盘。显示接口：1×HDMI + 1×VGA（或双 HDMI），支持独立双显，最高 4K@60Hz；网络接口：2×Intel I210/I211-AT 千兆网口，支持网络唤醒、PXE 启动；可选配 4 网口版本。串口与 USB 接口：4×RS-232（其中 2 路可复用为 RS-485），6×USB（4×USB3.0+2×USB2.0）；扩展能力：1×Mini-PCIe（可扩 4G/5G 模块）、1×M.2 E-key 插槽（用于 WiFi/蓝牙）、1×PCIex16 扩展位（支持半长卡）；	3	

		2.电源输入：DC 9-36 V 宽压输入（可拔插接线端子），标配 120W 工业电源适配器，支持电源反接保护、欠压保护；电源：DC 9－36V 宽电压输入，采用可插拔螺钉式接线端子；标配 120W 工业电源适配器；具备电源反接保护、欠压保护功能； 3.工作环境：工作温度-20～60℃（无风扇自然散热，SSD 配置）； 4..抗振动/抗冲击：抗振动 5 Grms（5～500 Hz，随机振动），抗冲击 50G（半正弦，11 ms）； 5.操作系统：Windows10/11 专业版。		
13	激光雷达	1.测量原理：HDDM+高清脉冲飞行时间测距； 2.激光光源：905nm 红外激光，Class1 激光等级，人眼安全； 3.扫描视场：276° 水平视场，单回波；扫描频率：20Hz（固定）；角度分辨率：0.1° ；测距能力：0.05～30m（90%反射率）；0.05～18m（10%反射率）；盲区 0～0.05m；测距精度：系统最大误差±30mm；统计噪声≤5mm（0.05~5m）；点云输出：最高 55200 点/秒，距离 + 反射强度数据，支持反光板检测； 4.电气：DC9～30V 供电；M12 D 编码百兆以太网，M12 A 编码电源 IO；1 路可编程数字 IO；支持 LMDscandata、REST API、ROS1/ROS2； 5.外壳材质：铝合金壳体；防护等级 IP65； 6.通讯：支持以太网实时数据输出，可对接 PLC、工控机； 7.功能拓展：支持区域组态、警戒区域设置、障碍物报警输出。	3	

14	光电传感器	1.检测光源：PinPoint 针点红光 LED，波长 650nm，光点集中，便于现场对准调试；检测距离：0.03m～6m；推荐可靠工作距离 0.07m～5m。开关频率≥1000Hz；响应时间＜625μs； 2.输出模式：支持遮光 ON/入光 ON 模式切换；标准使用遮光 ON；输出类型：NPN 集电极开路输出；最大输出电流≥100mA；具备电源反极性保护、输出短路保护、浪涌抑制保护功能； 3.供电电压：DC10V～30V，适配 DC24V 工业控制系统；出线方式：3 芯固定 PVC 电缆，电缆长度≥2m，导线截面积≥0.14mm²；空载功耗电流≤30mA； 4.防护等级：IP67； 5.配套供货配件：传感器本体、配套反光片、不锈钢安装支架，随传感器成套供货。	12	
15	触摸屏	1.显示面板：工业级 IPS 面板，屏幕尺寸：≥12 英寸，可视角度≥178°；分辨率：≥1024×600；亮度：≥400 cd/m²；背光类型：LED 背光，背光寿命≥50000 小时（亮度衰减至 50%）；色彩：16.7M 色；响应时间：≤15 ms； 2.表面处理：雾面防眩光钢化玻璃，表面硬度≥6H； 3.触摸类型：电容式多点触控（支持 10 点触控）；触摸分辨率：≥4096×4096；触摸响应时间：≤10 ms；触摸寿命：单点触摸≥5000 万次； 4.电源输入：DC 12 V/24 V 双电压兼容； 5.接口类型：.以太网接口：1×RJ45，10/100/1000M 自适应；串行接口：1×RS-232＋1×RS-485（双接口配置）；USB 接口：USB 2.0×2（主机口）；视频接口：HDMI+VGA（双接口配置，确保兼	3	

		容性）； 6.防护等级：前面板 IP65，整机 IP54；EMC 电磁兼容：满足工业级电磁干扰防护标准； 7.环境要求：.工作温度：-10° C～60° C；工作湿度：相对湿度 10%～90% RH，无凝露。		