

合 同 书

合同编号： 豫财招标采购-2025-1273

甲方： 河南工业职业技术学院

项目名称： 河南工业职业技术学院设备更新-数字化工程技术中心七期（人工智能深度学习装置、国产训推一体机、智能感知机器人装置）项目

乙方： 北京中软国际教育科技有限公司

签约地点： 河南. 南阳. 宛城区

甲乙双方根据 豫财招标采购-2025-1273 号 “ 河南工业职业技术学院设备更新-数字化工程技术中心七期（人工智能深度学习装置、国产训推一体机、智能感知机器人装置）项目 ” 项目中标通知书和招投标文件，根据《中华人民共和国政府采购法》、《中华人民共和国民法典》等法律法规规定，经双方协商一致，订立本合同。

一、项目清单及合同金额

1. 项目清单与报价：

产品名称	品牌	规格型号	单位	数量	单价	合计金额	备注
人工智能深度学习装置	中软国际教育	定制	套	1	1635000.00	1635000.00	
国产训推一体机	华鲲振宇	HuaKun AT3500 G3	套	1	1678000.00	1678000.00	
智能感知机器人装置	中软国际教育	定制	套	1	2175500.00	2175500.00	
合计（元）	大写：伍佰肆拾捌万捌仟伍佰元整				小写：¥5488500.00 元		

2. 项目具体参数：详见附件；

3. 合同金额：¥5488500.00（大写：伍佰肆拾捌万捌仟伍佰元整）

4. 合同价包含全部设备和软件交货价，包括但不限于设备包装、运输、安装、调试、售后服务、税费、培训等一切费用。该价在合同履行期间固定不变。

二、合同履行

1. 交货时间：合同签订后 30 日内交货并调试完成。

2. 交货地点：河南工业职业技术学院孔明校区。

3. 甲方应在设备到达指定地点前两日内，提供符合安装调试的相关条件环境。

4. 开箱验货：仪器设备全部到货后甲方组织使用部门、档案管理部门有关人员会同乙方开箱验货。乙方必须提供设备的出厂证明，生产商关于设备的权利、质量合格声明，装箱单、仪器设备合格证、使用说明书、保修卡、安装图或电路图等相关资料。乙方必须取保货物为全新原厂正品设备。

5. 乙方负责设备安装调试，乙方承担设备安装调试所有附件和材料，并进行安装调试培训；且应留足甲方首次单独调试和验收所用材料。附件和安装材料需经甲方质量验收后，方可进场使用和施工。

6. 设备正常运行后，乙方免费培训甲方至少 2 名技术人员，使熟练掌握、独立工作为止（包含设备及针对典型零件及耗材的装卸、加工培训、操作人员达到熟练处理设备安装、日常保养、设备故障判断及排除能力）。

7. 乙方在安装调试设备时，应严格执行施工规范、安全操作规程、防火安全规定、环境保护规定，如出现安全事故乙方应该负全责。遵守国家或地方政府及有关部门对施工现场管理的规定，施工中未经甲方同意，不得随意拆改原建筑物结构及各种设备管线，妥善保护好施工现场周围建筑物、设备管线、古树名木不受损坏。做好施工现场保卫和垃圾消纳等工作。

三、履约验收

1. 乙方提供的设备软件与附件为最新生产的原装正品，各项指标符合国家检测标准和出厂标准，各项技术参数符合招标文件要求和乙方投标文件承诺。

2. 乙方提供的产品不符合规定或质量不合格，由乙方负责更换，并承担换货而发生的一切费用。乙方不能更换的，按不能交货处理。

3. 乙方应保证所提供软件不侵犯第三方专利权、商标权、著作权或其他知识产权。若侵犯了第三方上述权利，并导致第三方追究甲方的责任，甲方受到的损失，应由乙方承担。

4. 乙方履约完成并提交验收申请后 7 个工作日内，甲方按国家相关标准和招投标相关文件自行组织有关专业人员进行验收。

5. 验收内容为软件数量、运行质量和人员培训情况。

四、付款方式及期限

1. 采用人民币转账结算方式。乙方开具以河南工业职业技术学院为客户名称的增值税专用发票。

2. 中标人应在领取中标通知书后 5 个工作日内（合同签订前）向学校指定的账户支付本合同总价款 5% 的履约保证金。该履约保证金在中标人履行完交货义务且学校对项目验收合格后一年后无质量问题无息退还。

3. 付款方式为：签订合同后 15 个工作日内学校向中标人支付合同金额的 30%，中标人需提交预付款保函；项目验收合格后 15 个工作日内学校向中标人支付合同金额的 70%。

五、保修条款、售后服务

1. 严格遵守招标文件要求和投标文件承诺，设备验收合格后，三年免费质保，三年免费上门服务，五年免费软件升级，提供技术服务、技术培训、售后服务方案。包修期内对产品质量实行免费“三包”服务，如设备和系统出现质量问题，2 小时内响应，4 小时到达现场，24 小时内解决问题，在质保期内设备出现故障，若 24 小时内不能解决需提供备品支持，直到原设备修复，期间产生的所有费用均由乙方承担。原设备修复后的质保期限相应延长至新的保修期截止日，全新备机在使用期间的质保及售后均按上述承诺执行。如果维修两次仍不合格，不能正常使用时，甲方有权要求退货或换货，乙方要承担损失赔偿责任。

2. 乙方将向甲方免费提供 7×24 小时电话服务，内容包括：对于乙方所有产品的技术问题的解答；对于乙方所有产品的市场信息的咨询；对于乙方所有产品的升级与修补的咨询；对于乙方公司客户服务流程以及商务流程的咨询；售后服务地址：北京市经济技术开发区科谷一街 11 号院 8 号楼 20 层；联系人：胡锋，电话：13716548108。

六、相关权利及义务

1. 甲方在验收时对不符合招标文件要求和投标文件承诺的产品有权拒绝接收，并追究违约责任。

2. 甲方有义务在合同规定期限内协助履行付款。

3. 甲方有义务对乙方的技术及商业秘密予以保密。

4. 由于产品质量和乙方销售服务过程中产生的各种费用及责任由乙方承担。

5. 乙方提供产品或设备若单证不全、包装瑕疵或其他与约定不符的质量问题，甲方有权拒收，由此造成的责任由乙方承担。如因乙方产品质量问题引发安全事故，责任由乙方承担。

6. 乙方有权利按照合同要求及时支付相应合同款项。

7. 乙方有义务按照招标文件要求和投标文件承诺提供良好服务。

七、违约责任

因不可抗力造成违约，甲乙双方另行协商解决。

八、争议

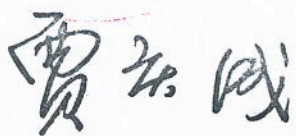
双方本着友好合作的态度，对合同履行过程中发生的违约行为及时进行协商解决，但仪器设备技术参数不得低于招标文件要求和投标文件承诺。如不能协商解决可向合同签订地人民法院诉讼。相关费用由过错方支付。

九、其他

1. 合同所有附件均为合同的有效组成部分，与合同具有同等的法律效力。
2. 本合同经双方代表签字盖章后生效。本合同一式陆份，甲方伍份，乙方壹份。
3. 其他未尽事宜，由甲乙双方友好协商解决，并参照《中华人民共和国民法典》有关条款执行。

附件：详细参数

此页无正文，为签字页。

甲 方：	河南工业职业技术学院	乙 方：	北京中软国际教育科技股份有限公司
开户行：	中原银行南阳兴宛支行	开户行：	北京银行中关村支行
账 号：	500020949400010	账 号：	01090302900120105606242
委托代理人：		统一社会信用代码：	911101086835916386
		企业规模	中型
		委托代理人：	
联系人：	李润钺	联系人：	胡锋
地 址：	河南. 南阳. 杜诗路 1666 号	地 址：	北京市北京经济技术开发区科谷一街 8 号院 8 号楼 20 层 2001-1 室
电 话：	18736556973	电 话：	13716548108
签约时间：	2025年11月11日	签约时间：	2025年11月21日

附件：详细参数

序号	产品名称	单位	数量	具体要求	备注
1	人工智能深度学习装置	套	1	一、智能感知交互核心模块 （一）智慧中医交互模组： 智慧中医交互模组产品品牌：华大科技 型号为：HD-Aimodule-11，参数如下： 智慧中医交互模组共分为 4 大功能区，分别是：药材种植展示区、药材上料区、药材视觉检测区、‘张仲景’数字人中医知识问答展区。其中视觉检测区配置高精视觉传感器，通过对药材轮廓、表面等视觉算法实现对药材种类的精准识别。在药材上料区配置 1 台高精度工业级桌面协作机械臂，进行药材精准拾取。同时方案配置 1 套‘张仲景’数字人系统，在系统中可将‘张仲景’形象完美展现，同时结合语言大模型技术，实现与‘张仲景’跨越历史鸿沟面对面沟通中医知识。 1. 展示台：设备外围尺寸为 1200mm*600mm*600mm；展示台材质包含金属、木、有机玻璃； 2. 交互装置：屏幕类型为 LCD；操作系统 Android；能效等级为 4 级；刷屏率为 60Hz；内存容量为 32GB；分辨率为 3840*2160；拓展接口：包含 USB、HDMI、AV input、Antenna、Network；10.7 亿色彩；处理器 4 核 CPU； 3. 核心控制器：CPU 为四核 ARM Cortex - A53@1.5GHz；BPU 为双核 @1GHz，等效算力 5 TOPS；内存为 2G/4G Byte LPDDR4；存储器为 TF Card Support；摄像头为 MIPI CSI lane × 2；USB Host 为 USB Type - A 3.0 × 1；USB Type - A 2.0 × 2；USB Device 为 Micro USB 2.0 × 1；显示接口为 HDMI × 1 (up to 1080p60)；有线网络为 RJ45 千兆以太网 × 1；无线网络：2.4G/5G Wi-Fi × 1，支持 802.11 b/g/n；蓝牙：Bluetooth 4.2 × 1；其他接口：40PIN × 1；(PCM 信号对齐树莓派)；供电：USB Type - C，5V - 3A；尺寸为 85 × 56 × 20 (mm)；工作温度：-25° C ~ 95 ° C (X3M 芯片温度)； 4. 功能参数：视觉检测区配置高精视觉传感器，通过对药材轮廓、表面等视觉算法实现对药材种类的精准识别。在药材上料区配置 1 台高精度工业级桌面协作机械臂，进行药材精准拾取。同时方案配置 1 套‘张仲景’数字人系统，在系统中可将‘张仲景’形象完美展现，同时结合语言大模型技术，实现与‘张仲景’跨越历史鸿沟面对面沟通中医知识。 5. 执行单元： （1）轻型协作机器人轴数：3+1 轴；额定负载：为 600g；重复定位精度：±0.2mm；臂展：为 350cm；工作范围：关节 1 为 320°；关节 2 为 120°；关节 3 为 120°；扩展轴为 180°；末端最大速度：为 200mm/s； （2）驱动电机：步进电机+减速机+12 位磁编码器，电机扭矩：12kg/cm，材	

			质：铝合金+塑料， (3) 控制器：处理器：为 4 核心，64 位，主频为 1.8GHZ，集成图形处理器，支持 OpenGL ES1.1/2.0/3.2，OpenCL 2.0，Vulkan 1.1，内嵌高性能 2D 加速模块；内置 0.8Tops 算力的 AI 加速器 NPU，支持 Caffe/TensorFlow/PyTorch 等主流架构模型；VPU 可实现 4K@60fps H.265/H.264/P9 视频解码和 1080P@100fps H.265 视频编码，1080P@60fps H.264 视频编码，支持 8MISP 和 HDR；具有 Wi-Fi5、BT5.0，支持 BLE。 (4) 机器人底座提供扩展接口，为 2 路输入，4 路输出，输入输出接口支持具备光耦隔离功能，采用 2*6PIN 双层快速拔插对接端子，为 1 路 RJ45 接口、为 2 路 USB 接口，方便用户扩展使用； (5) 机器人手臂末端提供三路扩展接口，采用防呆设计，分别为第 1 路 XH2.54-4PIN、第 2 路 XH2.54-5PIN 和第 3 路 XH2.54-6PIN 设计，可分别实现舵机、激光雕刻机和脉冲方向信号控制，丰富机械臂的外设扩展； (6) 机械人末端执行器组合形式为 3 种，分别为写字画笔、气动吸盘和激光雕刻组件，支持快捷更换，机械臂内置气泵，气泵负压为 0.2MPa，分别已提供机械人安装写字画笔、气动吸盘和激光雕刻组件的实物图片。 (7) 协作机器人无支持上电回零操作便可自动更新位姿信息； (8) 支持用户二次开发，提供 Python/C++/ROS 编程语言开发包；应用功能：抓取搬运，拖拽示教，G 代码控制、激光雕刻功能，写字及画画功能，轨迹规划等功能，机器视觉：整合可编程摄像头模块，基于开源可编程摄像头，提供机器视觉编程软硬件解决方案，提供视觉抓取，视觉识别和视觉传送等示例； (二) 中医四诊智能诊断模组 中医四诊智能诊断模组产品品牌：华大科技 产品型号为：HD-Aimodule-17 参数如下： 1. 基础功能参数：设备包含数字医疗助诊箱、舌象采集器、脉诊采集器、智能控制终端及附件组成。设备支持快速辨别出为 9 种基本体质辨识及其他为 58 种复合体质。 2. 结构外观参数：结实耐用且重量轻便，便于携带，支持全触屏模拟操作。 3. 工作支持环境参数 (1) 客户端配置：CPU 四核；硬盘空间 8GB；内存 2G；Android 8.0 及兼容版本； (2) 服务端配置：i5；硬盘空间：200GB；内存：16GB；Linux Ubuntu 22.04 LTS 及兼容版本；应用软件：MySQL 5.7 及兼容版本；jdk 1.8.0 及兼容版本；Redis 5.0 及兼容版本；网络架构：C/S 架构；网络类型：广域网（仅 GSM001-W2）、局域网；网络带宽：广域网 20Mbps，局域网 100Mbps。 4. 专项单元性能参数 (1) 舌像单元及面像单元参数：	
--	--	--	---	--

		光学参数：相关色温应在 4500K~7000K 范围内；显色指数 (Ra) 85；设备在 300nm~2500nm 光谱范围内的最大辐射照度 350W/m²；设备在 200nm~400nm 光谱范围内的最大照度时的有效紫外辐射照度 0.008W/m²。 成像质量：分辨率 5 lp/mm；成像装置应能对色彩准确还原，使标准色卡上色彩得到重现，各色在 CIE LAB 色空间的色差 (ΔE^*ab) 不得超过 20；相对畸变不得超过±5%。 (2) 脉象单元参数： 外加力学量施加装置的安全限值：在正常工作状态及单一故障状态下最大外加力学量不超过 88kPa； 外加力学量的准确性：设备的外加力学量显示范围为 0~180mmHg，显示值的最大允许误差为±10%； 脉压准确性：脉压采集范围为 0~180mmHg，显示值的最大允许误差为±10%； 脉率准确性：脉率显示范围为 40 次/分~200 次/分，分辨率为 1 次/分，显示值的最大许误差为±3 次/分； 传感器有效几何尺寸：传感器的有效表面与脉管垂直的尺寸为 25mm~35mm。 5. 专项应用功能参数 (1) 舌象采集功能及报告功能：支持非人工性的可引导式自助操作，自动补光及捕捉舌部拍照，进行舌象图像的采集；支持显示包括舌色、苔色、苔质、干湿度各类舌像素的定性结果为 34 项和指标的量化值为 9 项。 (2) 脉图采集及报告功能：支持非人工性的可引导式自助操作，结合可视化虚拟界面，控制传感器设备，采集脉图数据，实时显示脉图采集波形。支持显示包括脉图，脉图参数及脉位，脉势，节律，脉率的各类脉象要素为 5 项。 (3) 支持开放数据接口，支持与医院信息系统对接，包括 HIS、电子病历、医生工作站。 6. 其他功能 (1) 设备工作环境支持包括但不限于环境温度+5℃~+40℃之间、相对湿度≤80%、大气压力 860hPa~1060hPa 之间、额定电压 DC 5V、额定功率 2VA。 (2) 设备在正常工作时的噪声 50dB(A)。 (3) 设备符合 GB 9706.1-2020《医用电气设备第 1 部分：基本安全和基本性能的通用要求》的要求及 YY 9706.102-2021《医用电气设备第 1-2 部分：基本安全和基本性能的通用要求并列标准电磁兼容要求和试验》的相关要求。 (4) 设备符合 GB/T 14710-2009《医用电器环境要求及试验方法》中气候环境试验 II 组、机械环境试验 II 组的相关要求。 (三) 终端控制机 终端控制机产品品牌：联想 产品型号：ThinkStation P3 Gen2，参数如下： 处理器：Ultra9 285K (24 核心 24 线程，单核睿频 5.5GHz，三级缓存 36MB，支持 DDR5 内存)；芯片组：W880 芯片组；内存：32G DDR5；硬盘：1TB M.2 2280 NVMe；显存：24G RTX4090D；接口：前置 5 个 USB3.2 接口 (其中 1 个 TYPE-C
--	--	---

			接口)、2个音频接口;后置4个USB3.2接口(其中1个支持智能开机)、1个音频接口、2个DP接口、1个HDMI接口、1个RJ45接口;电源:1100W节能电源;显示器27寸;终端控制机5套; (四)互动透明一体机 互动透明一体机产品品牌:起立科技·产品型号:RK-L55,参数如下: 屏幕:原装A+面板;显示尺寸:为1209.6(H)×680.4(V);分辨率:为1920×1080;画面比例:为16:9;刷新率:为60/120Hz;透光率:为40%;亮度:为400nit/150nit、600nit/150nit;背光类型:OLED自发光;标准颜色:1.07B 10Bit;对比度:为150000:1;响应时间:8ms;可视角度:为178°;电压范围:AC100~240V,50/60Hz;功耗:150W 二、深度实践创造模块(STEAM) 深度实践创造模块(STEAM)产品品牌:RoboTerra产品型号:定制,参数如下: 深度实践创造模块(STEAM)中包含硬件及软件模块为5套,具体参数如下: (一)主控板及电子机械组件: 1.主控板一个:数字I/O端口为9个;伺服舵机端口为4个;直流电机端口为2个,可采用锂电池或干电池进行供电。 2.电子模块:电池盒、USB2.0连接线各一个;有为2个开关模块、为1个光敏传感器模块、为1个声音传感器模块、为2个巡线传感器模块、为9根3Pin 2510防呆线;为2个数字舵机,两块舵机盘和舵机面采用铝合金材质用螺丝装配连接;LED红色、黄色、绿色灯模块各一;机械结构件采用铝合金材质,具有M3机制的限制位和非限制位固定连接模式。含50mm直杆为12个、120mm直杆为10个、110mm槽杆为10个,150mmU型杆为6个、90mmU型面为6个、直角面为10个、长35mm宽10mm直角杆为16个; (二)机械零配件 1.M3机制的螺丝、螺母,螺丝种类为五种,螺母种类为两种,总数量为265个。M3机制的铜六角柱为2种,总数量为30个;适用M3螺丝口的塑料垫片为20个。含3P纯色XH2.54排线9根。扳手种类为两种,含有110mm内六角扳手和100mm双开扳手。直流电机:数量2个,额定电压:7.2V;空载转速:200±10%RPM;空载电流:0.1A(MAX0.2A);负载扭矩:1.4kg.cm;负载电流:0.708A;负载转速:151.6±10%RPM;堵转电流:2.1A;堵转扭矩为5kg.cm;直径为24.4mm;长度为51.8mm;轴直径为4mm;轴长度为8mm;D字形轴。联轴器2个、ABS轮2个、牛眼轮1个、红外发射、接收模块各一个,操纵杆模块1个;外包装采用拉丝金属箱:铝制材料,尺寸为380mm(L)×250mm(W)×95mm(H)。 (三)云编程 云编程产品品牌:RoboTerra产品型号:CastRock,参数如下:	
--	--	--	--	--

			1. 编程平台提供中英双语模式。可采用 C++ 语言或图形化编程界面作为编写基础。提供为 10 个机器人模型的实践项目。编程学习采用关卡式进行，一步一步解锁。有 3D 模型动态演示区域。教学过程中有知识点小测试。有能实时检测程序并纠错的平台界面，实时反馈错误。所有用户项目学习进度全部云端存储。所有用户自己设计和创造的机器人项目代码全部云端存储。 2. 教学过程中支持要纠错时，软件提供“定格”功能随时检查硬件状态。低龄学生的图形化编程中，简单函数调用编程后，可以直接在软件平台上显示编程结果，不支持要连接硬件。 (四) 编程终端 编程终端产品品牌：联想 产品型号：ThinkPad T14P，参数如下： 1. 处理器：Ultra 9 285H（16 核 16 线程，性能核睿频 5.4GHz，三级缓存 24MB；液晶屏：14" WVA 雾面屏幕，分辨率 3K（3072*1920）屏幕支持 180 度开合；声卡：支持高保真，内置麦克风，双扬声器；内存：32GB DDR5 5600MHz（主板支持双内存槽，方便后期扩展）；硬盘：1TB SSD PCIe-NVME；内置以太网卡；显卡：Intel Arc Graphics；无线网卡：Intel AX211 2*2 AX + 蓝牙；标准接口：2*USB3.2 接口、2 个 Type-c（其中一个雷电或者 USB4）、HDMI、耳麦二合一接口、多合一读卡器，原装 TYPE-C 充电器 电源键指纹识别；定位设备：多点触控板和指点杆双定位设备。 三、三维建模与智造模块（3D 打印开发） (一) 小尺寸 3D 打印机 小尺寸 3D 打印机，产品品牌 森工科技 产品型号：森工 M20，参数如下： 小尺寸 3D 打印机为 4 台，成型尺寸：为 201*202*203mm；成型层厚：0.05-0.30mm；喷嘴直径：0.4mm；喷嘴结构：单进单出全金属；运动结构：单十字 XYZ 结构；支持材料：PLA；主控板：Cortex-M4 内核 XARH；200MHz 运行主频率；2MB Flash，512KB SRAM；成型原理：熔融堆积成型；设备重量：为 20kg；机器尺寸：LxWxH359*359*510（mm）；定位精度：XY 轴 0.0128mm Z 轴 0.0025mm；喷嘴最高温度：250 摄氏度；热床最高温度：100 摄氏度；操作界面为 4.3 寸触摸屏；全彩为 480*320 分辨率；60Hz 刷新率；支持多国语言；打印格式：STL、Gcode、dae、amf、bmp、jpg；支持断电续打、一键进退丝、一键中途换料、打印速度实时调整等 (二) 高精度 3D 打印机 高精度 3D 打印机，产品品牌：森工科技 产品型号：森工 K6，参数如下： 高精度 3D 打印机为 4 台，成型体积：为 201*202*303mm³ 长*宽*高；整机尺寸为 415*415*540mm³；耗材直径：1.75mm；层分辨率：0.05-0.3mm；XY 轴定位精度：0.0125mm，Z 轴定位精度：0.0025mm；最快打印速度：300mm/s；整机重量 22KG；喷嘴直径：0.4mm；喷头结构：单喷嘴单进料；全金属速换喷嘴；喷嘴最高温度：280℃；工作平台温度：0-120℃；支持材料：PLA/ABS/PHA/PETG 等；主控板：Cortex-M4 内核（DSP+FPU）XARH；168MHz 运行主频率；	
--	--	--	---	--

		512Kb~1MbFlash+192KBSRAM; 人机交互: 4.3 寸触摸屏, 480*272 分辨率, 最高显示 16.7 兆色 (支持中文简体/繁体、英文、日文切换); 文件类型: STL, OBJ, Gcode, JPG, PNG 等; 断料报警, 断电续打。 (三) 混色 3D 打印机 混色 3D 打印机, 产品品牌: 森工科技 产品型号: 森工 M2030X, 参数如下: 1. 混色 3D 打印机为 1 台, 成型尺寸: 为 200*202*303mm(长*宽*高); 机器重量: 为 25kg; 设备尺寸: 为 360*360*540mm (长*宽*高); 喷头数量: 1 个; 喷头直径: 0.4mm; 喷头结构: 新型混合型双进料单喷嘴; 机械定位精度: XY: 0.0128mm, Z 轴 0.0025mm; 耗材直径: Φ1.75mm; 主控板: Cortex-M4 内核 (DSP+FPU) XARH; 168MHz 运行主频率 512Kb~1MbFlash+192KBSRAM, 性能稳定、代码解析能力高; 最快速度: 为 150mm/s; 加热平台: 支持 0-120°, 喷头最高温度: 250°; 打印层厚: 0.05-0.3mm; 打印材料: PLA/TPU/PVA 等; 2. 软件支持一键选择以下 4 种模式 (已提供佐证材料) 混色模式: 通过软件控制实现颜色渐变混合, 并支持指定比例实现混合颜色效果, 使用的耗材为非渐变耗材, 并提供混色相关专利证书; 双色模式: 设备只支持要一个喷头便能实现双色打印; 分层模式: 无支持手动更换材料, 实现分层色打印; 单色模式: 支持混色、双色、分层色的同时, 兼容普通单色 3D 打印机功能; 支持断电续打、中途换料、断料报警、加热异常保护 (四) 三维设计软件 三维设计软件, 产品品牌: 森工科技 产品型号: 定制, 参数如下: 1. 曲线建模, 支持导入平面图片建模、文字建模、自定义绘制图形建模等多种建模方式。提供平面绘图工具, 比如直线、折线、曲线及矩形工具, 用于设计复杂线条。提供 10 种以上的艺术曲线, 比如心型线、肾形线等。 2. 3D 浮雕建模, 支持导入平面图片、文字以及自定义绘制图形, 并能一键式生成可制造的立体透光浮雕模型。生成的立体浮雕模型类型包括: 平面型、圆柱面型等, 并可选择内向、外向模式。 3. 参数建模, 支持全参数交互式驱动建模方式, 用户可修改尺寸、角度等参数, 改变模型的大小、位置、姿势, 生成新的模型。 4. 一键平置, 在移动模型的过程中, 可以一键将模型移动到水平面上, 方便切片。 5. 自动放平, 在旋转模型的过程中, 可以一键将模型放平, 软件自动为模型找到合适的旋转角度进行旋转, 方便切片。 6. 文字建模, 支持输入文字, 即可生成立体文字模型, 支持主流字体, 软件内置 10 种以上字体, 生成的 3D 文字可进行竖直弯曲和水平弯曲, 并且可以调整文字的弯曲半径和角度。 7. 曲面建模, 支持挤出、移动长方体盒子的面生成多面体, 通过细分曲面的方式生成 3D 模型。支持五分法分割面, 生成新的面。支持移动多面体的边, 改变多面体的形状。包含球、圆柱、正方体 3 种内置基本体。	
--	--	---	--

			8. 拉伸建模，支持从二维封闭曲线垂直拉伸得到 3D 模型，导入图片作为二维草图的绘制向导，并内置网格线作为绘制参考。 (五) 3D 打印耗材 3D 打印耗材，产品品牌：森工科技 产品型号：定制，参数如下： 1. 3D 打印耗材为 10 套，耗材直径 1.75mm；规格 1 卷 1KG；可选颜色 11 色，红色、天蓝色、象牙白、苹果绿、橙色、金色、肤色、黑色、银色、鲜粉红、黄色 (六) 3D 打印工具包 3D 打印工具包，产品品牌：森工科技 产品型号：定制，参数如下： 1. 工具包包含：小铲刀、斜口钳、3D 调平工具、料架固定支架，3D 打印机常用易损件、U 盘、读卡器、PLA 导线管、常用内六角套装 (七) 3D 打印笔为 30 根 我司所投 3D 打印笔，产品品牌：萝卜太辣 产品型号：RoboTerra RT-102，参数如下： 1. 3D 打印笔为 30 根，体型小巧，便于携带；人体工学设计，轻便易操作，掌握更舒适；快速散热，结合低温绘画材料，安全；定制电机，性能更加优越；出丝平稳顺畅，不堵料，不溢料；工作电压：5V 2A；喷嘴直径：0.6mm 耗材直径：1.75mm；吐丝速度：120cm/min；适用耗材：PLA+ABS；温控范围：PLA：160° C - 210° C，ABS：210° C - 235° C；LCD 显示屏模式显示、实时温度显示； (九) 激光雕切一体机 激光雕切一体机，产品品牌：马尔克 产品型号：LAM-F01，参数如下： 1. 产品尺寸：长*宽*高(mm) 725*550*260；加工幅面：长*宽(mm) 为 500*300；加工高度可达 42mm；整机功率：110-240V，50~60Hz；平均功率 150W；运行速度及精度：雕刻速度可达 1000mm/s；加工精度可达 0.01mm；激光头等级：波长 455nm 蓝光激光；光斑大小小于等于 0.08mm；使用寿命不小于 8000h；加工属性与能力：支持纸张、木材、塑料、皮革等多种耗材的雕刻与切割，支持金属打标，切割厚度不小于 15mm(桐木板)；智能摄像系统：内置为 1600W 像素智能高清广角摄像头，支持摄像头图像定位，支持摄像头拍照提取图像进行可视化加工；照明系统与显示状态灯：支持工作区全局照明，辅助拍照加工；屏幕指示加工状态与工作进程；配套软件：搭配轻量级激光软件，软件支持多系统平台；软件内包含布尔运算、形状偏移、阵列等便于设计的基础设计功能；支持激光刀具补偿；支持图片矢量化；支持图片可视化显示；配套课程与教学资源：网上教学资源库，拥有海量教学资源。配备操作入门教学课程，初阶、中阶、高阶等教学课程；20 种材料认知 AR 体验 APP；课程包括且不限于：认识激光、3D 动物制作、动漫大集合、木纹眼镜的制作、笔筒的制作、手绘勋章的制作、木艺花盆的制作、激光定制画、激光名片的制作、大作品骰子的制作等课程内容；配套移动端 APP：配套自研移动端激光软	
--	--	--	---	--

		件，支持移动端加工和操作； 2. 交互方式：设备内置 LCD 高清 IPS 液晶屏，智能触摸按键支持多元交互与控制；摇杆手柄支持离线端高分辨率灵敏微动； （九）雕切耗材包 雕切耗材包，产品品牌：马尔克斯 产品型号：LAM-HCB01，参数如下： 1. 激光雕刻机专配的耗材包，包含学习必须的 160 块板材，包含椴木板、奥松板、瓦楞纸三种材料类型 （十）锯床 锯床，产品品牌：天骊智能 产品型号：JC01060，参数如下： 1. 锯床为 8 台，马达转速为 20000 转/分钟。输入电压/电流/功率：12VDC/2A/24W。工作台面积为 90mm x 90mm。线锯加工最大的切锯深度硬木为 4mm、三夹板为 7mm、软木为 18mm、薄铝片 0.5mm、有机玻璃为 2mm。变压器具有过电流，过压，过热保护。可以直线，曲线任意切割。 （十一）车床 车床，产品品牌：天骊智能 产品型号：CC04060，参数如下： 1. 车床为 2 台，马达转速为 20000 转/分钟。输入电压/电流/功率：12VDC/2A/24W。加工材料最大直径 20mm。加工材料长度为 135mm。加工材料：木材、工程塑料、软金属(铝、铜等)。变压器具有过电流，过压，过热保护。 （十二）钻床 钻床，产品品牌：天骊智能 产品型号：ZX01060，参数如下： 1. 钻床为 2 台，马达转速为 20000 转/分钟，马达风叶，齿轮为金属材料。输入电压/电流/功率：12VDC/2A/24W。30mm 为滑块行程 50mm。工作台面积为 123X100mm。变压器具有过电流，过压，过热保护，角度可在 180 度范围内调整。 （十三）铣床 铣床，产品品牌：天骊智能 产品型号：ZX02060，参数如下： 1. 铣床 2 台，马达转速为 20000 转/分钟，马达风叶，齿轮为金属材料。输入电压/电流/功率：12VDC/2A/24W。虎钳的夹持尺寸为 30mm；加工材料：木材、工程塑料、软金属(铝、铜等)。变压器具有过电流，过压，过热保护。 （十四）砂磨机 砂磨机，产品品牌：天骊智能 产品型号：MC01060，参数如下： 1. 砂磨机为 2 台，马达转速为 20000 转/分钟，马达风叶，齿轮为金属材料。输入电压/电流/功率：12VDC/2A/24W。工作桌面积为 123 x 100mm。加工材料：木材、工程塑料、软金属(铝、铜等)。变压器具有过电流，过压，过热保护。 “可用来抛光、打磨，也可以手持进行各种角度研磨。 （十五）手持机床 手持机床，产品品牌：天骊智能 产品型号：MC03060，参数如下： 1. 手持机床为 6 台，马达转速为 20000 转/分钟，马达风叶，齿轮为金属材料。	
--	--	--	--

		输入电压/电流/功率: 12VDC/2A/24W。加工材料: 木材、工程塑料、软金属(铝、铜等)。变压器具有过电流, 过压, 过热保护。应用范围广泛, 变化 多样, 操作灵活, 配上钻头则变成手钻, 配上砂轮则变成 手磨, 配上铣刀则变成手铣。 (十六) 分度机床 分度机床, 产品品牌: 天骊智能 产品型号: ZX05060, 参数如下: 1. 分度机床为 2 台, 马达转速为 20000 转/分钟, 马达风叶, 齿轮为金属材料。输入电压/电流/功率: 12VDC/2A/24W。加工材料: 木材、工程塑料、软金属(铝、铜等)。三爪夹盘可夹持工件的最大直径为 50mm。变压器具有过电流, 过压, 过热保护。分度盘上有三组圆周等份分布的小孔, 可以根据实际支持要选择分度孔的组别。 (十七) 机床基础耗材套装 机床基础耗材套装, 产品品牌: 天骊智能 产品型号: 定制, 参数如下: 1. 机床基础耗材套装为 6 套, 12 生肖各一张; 12 张空白木板木棒 15*100/50 根; 木棒 25*100/50 根; 铝棒 10 条 (十八) 星空机器人套装 星空机器人套装, 产品品牌: 萝卜太辣 产品型号: RoboTerra RTST-001, 参数如下: 1. 星空机器人套装为 10 套, 主控板一个: 数字 I/O 端口为 9 个, 直流电机端口 2 个, 可采用锂电池或干电池进行供电。电池盒、USB2.0 连接线各一个; 有 4 个开关模块; M3 机制的螺丝、螺母, 螺丝种类为五种, 螺母种类为两种, 总数量为 265 个; 含 3P 纯色 xh2.54 排线至少 4 根; 2P 纯色 xh2.54 排线至少 2 根; 直流电机: 数量 2 个; 牛顿反射式镜筒: 口径 114mm, 焦距 500mm; 底座采用道布森支座; (十九) 三维空间可视化终端 三维空间可视化终端产品品牌: PICO 产品型号: PICO 4 Ultra Enterprise, 参数如下: 1. 三维空间可视化终端为 2 套, CPU: 为 8 核 64 位, 主频为 2.84GHz, 7 纳米制成工艺; 内存: 为 12GB RAM LPDDR5; 闪存: UFS3.1 为 256GB; WiFi: 为 Wi-Fi 7, 802.11 a/b/g/n/ac/ax/be, 2.4GHz/5GHz; 蓝牙: 为 5.3; 内置正版智能操作系统; 屏幕: 为 2.56" x 2, SFR TFT; 分辨率: 总分辨率为 4320x2160, 单眼分辨率为 2160x2160, 为 1200 PPI; 刷新率: 为 72Hz/90Hz; 亮度无极调节; 视场角: 为 105; 2. 可通过软件方式实现低蓝光效果; 瞳距调节: 58~72mm 电机无级调节; 轴传感器: 实现头部精准 3DoF 和 6DoF, 为 1KHz 采样频率; P-Senor: 人脸佩戴感应; 四目单色鱼眼: 四目单色鱼眼相机 (为 640 x 480 @60Hz x 4), 支持 6Dof 定位; 双目 RGB 摄像头: 双目 RGB 相机 (为 32M x 2), 支持 MR 透视能力; MR 深度摄像头: iToF 相机; 头盔: Inside-out 头部 6DoF; 手柄: 6DoF 宽频触感手柄 x2; 手势识别: 双手为 26 自由度追踪, 支持为 4 种手势模型;	
--	--	--	--

		电池容量：为 5700mAh；扬声器：360° 环绕一体式立体声喇叭；麦克风：全指向四个麦克风布局；USB Type-C 3.0：USB 3.0 数据传输；LED 指示灯：三色 LED，显示开机、关机、充电状态。 四、算法开发与编程实训模块 算法开发与编程实训模块产品品牌：幻尔科技 产品型号：TonyPi ， 参数如下： （一）算法开发与编程实训模块 算法开发与编程实训模块中包含 5 套实训模组，具体参数如下： 1. 机体参数：产品尺寸为高度 373 肩宽 186 厚度 106（mm）；机体材料：硬铝合金；摄像头分辨率为 480P；云台自由度为 2DOF；电池：11.1V 2000mAh 10C 锂电池；续航时间：持续运行 60min 2. 自由度：头部为 2 个 DOF；肩部为 2 个 DOF；手部为 4 个 DOF；腿部为 8 个 DOF；脚部为 2 个 DOF 3. 控制系统：通信方式：WiFi、以太网；舵机：LX - 824HV 高压总线舵机和 LFD - 01M 防堵转舵机；课程资源：课程为 320 节；PDF 开发手册为 2400 页；视频教程为 100 讲 五、智慧养殖沙盘模组 智慧养殖沙盘模组产品品牌：华大科技 产品型号：HD-Aimodule-19，参数如下： 智慧养殖动态沙盘系统模组由：基础模型 、传感器监测系统、智慧养殖管理演示、终端触摸屏、工控主机 、沙盘展台/玻璃围挡组成。 （一）基础沙盘模型 1. 尺寸为 2500mm*4000mm*700mm 2. 材质：参考真实智能猪舍等比例进行制作，外立面采用 5mm 硬质 ABS 框架式模块化结构，猪舍内部做剖面展示，屋顶采用亚克力覆盖，具有透光性佳、抗冲击力强，地面道路采用 ABS 板加工业 UV 喷绘技术制作，地面覆盖真石漆材料并喷涂土壤色彩。 3. 场景：猪场划分为办公区、生活区、生产区、生产辅助区、隔离区。各功能区之间间隔一定距离，界限明显。猪场四周设围墙及消毒卡哨，大门口设置值班室、更衣 消毒室和车辆消毒通道。 （1）生活管理区应位于生产区主风向的上风向以及地势较高处。生产区包括猪舍和生产设施，是猪场的主要建筑区，应在场区中间地带，生产辅助建筑应围绕生产建筑布置，以利于生产。隔离区应在下风向地势较低处。管理区与生产区建筑物间距为 10cm，生产区与隔离区建筑物间距为 15cm。 （2）猪场与外界应有专门的道路相连通。场内道路分净道和污道，净道的功能是人行和运输饲料、产品，污道为运输粪便、病猪和废弃设备的专用道。两者应严格分开，不得交叉与混用。场区内外及道路两侧种植花草树木，美化环境，减弱噪声，净化空气，同时防暑、防寒，改善猪场小气候。场区外
--	--	--

			围建立围墙。 (3) 合理布局生产区包括公猪舍、繁育区、配怀舍、分娩舍、保育舍、育肥舍等，生产区的道路，按用途大致可分为人行道、饲料道和运猪道。 (二) 传感器监测系统 包含：空气温湿度传感器、氨气传感器、二氧化碳传感器、光照度传感器、视觉传感器等。 1. 空气温湿度传感器单元 直流供电：DC10-30V；温度范围：-40~80℃；温度精度：±0.5℃；湿度范围：0~100%RH（非结露）；湿度精度：±3%；输出信号：RS485；通讯协议：ModbusRTU；设备地址：1-255 可设；安装方式：扁卡轨。 2. 氨气传感器单元 供电电源 10~30V DC；输出信号 485；量程 0~1000ppm（高精度）；工作温度 -20~50℃；工作湿度 15~90%RH 无冷凝；压力范围 90~110kPa 稳；通讯协议：ModbusRTU。 3. 光照度传感器单元 直流供电：DC10-30V；测量范围：0-65535Lux；测量精度：±7%（25℃）；响应时间：0.1s；输出信号：RS485；通讯协议：ModbusRTU。 4. 二氧化碳传感器单元 直流供电：DC10-30V；测量范围：0-5000ppm；测量精度：±(40ppm+3%F.S)（25℃）；响应时间：10s(1m/s 风速)系统预热时间：2min 可用，10min（最大精度）；输出信号：RS485、0-5V；通讯协议：ModbusRTU 5. 视觉传感器单元 传 感 器:200 万 1/3"SC401AI 低照度 CMOS 传感器视频处理:H.265+(兼容 H.265/H.264) 编 码 ， AVI 格 式 图 像 输 出 ： 主 流 :2560*1440@25fps;2304*1296@25fps;1920*1080@25fps; 子 码 流:800*448@25fps 快门:1/50(1/60)秒至 1/10000 秒 镜头:多款镜头焦距、角度可选择 降噪:支持 2D/3D 降噪 宽 动 态:支持数字宽动态 网络接口:1 个 RJ45 以太网接口，10/100M 自适应:支持 RTSP/FTP/DHCP/NTP/UPnP 等网络协议 (三) 智慧养殖沙盘演示系统 智慧养殖沙盘演示系统包含：自动喂养模块、环境感知单元、场景化控制单元、智能中控硬件单元、智能猪舍控制系统等，系统提供人机交互软件，支持传感器数据采集、监测，视频监控以及设备控制功能。 (四) 智慧猪舍控制系统功能：具备猪舍灯光控制、具备猪舍视频监控回传、备猪舍回传信息、具备猪舍控制动态演示、具备定制开发、C 语言、具备界面、UI 设计； (五) 大模型问答系统 大模型问答系统，基于大模型的养猪知识问答助手，提供养猪知识问答。 (六) 终端触摸屏	
--	--	--	---	--

			1. 尺寸为 21.5 英寸，宽屏 16:9 红外六点触摸屏；触摸方式：手指、笔或其他非透明物体；工作寿命：为 50000 小时；点击次数 1,000,000；透光率 97%，最高达 100%；兼容 VGA / SVGA / XGA / SXGA 分辨率；USB 接口；计算机响应速度< 16ms； 2. 定制立柜采用铝合金材质，冷轧钢板制机体，散热好，细纹烤漆，平滑均匀； （七）工控主机：CPU 系列为 i5 处理器；内存 DDR4 2400MHz 为 16G；硬盘为 256GB；集成显卡 （八）沙盘展台/玻璃围挡：木质烤漆展台、钢架底盘、钢化玻璃围挡。 六、智能物联集成应用模块 智能物联集成应用模块产品品牌：中软国际 产品型号：定制，参数如下：包含灯光传感、烟雾传感、智能语音应用、智能门锁应用、智能门铃应用、智能灯光应用、智能窗帘应用、智能家居展训一体化应用、整体环境布置。	
2	国产训推一体机	套 1	国产训推一体机产品品牌：华鲲振宇 产品型号为：HuaKun AT3500 G3，参数如下： 一、硬件支持求 （一）4U 机架式服务器，含导轨； （二）处理器：配置为 4 颗，单颗核心数为 48，主频为 2.6GHz； （三）内存：容量为 1024GB，采用单颗 32G ECC DDR4 3200MHz 内存； （四）硬盘：系统盘为 2*480GB SSD 硬盘，数据盘为 2*3.84TB NVMe SSD 硬盘； （五）配置磁盘阵列卡，支持 RAID0/1/10/6/5/50/60，支持超级电容和 4G 缓存； （六）AI 算力：配置为 8 块高性能 AI 卡，单卡内存为 64GB HBM，整机可提供为 2.2PFLOPS 的 FP16 算力，整机可提供为 0.6PFLOPS 的 FP32 算力，卡间全互联，聚合互联带宽为 390GB/s； （七）网络：配置为 4 个 25GE 光口，配置为 8 个 200GE 光口，含配套的光模块； （八）电源：配置 4 块 2600W 交流电源模块，支持 2+2 冗余； （九）服务维保：提供 3 年整机产品标准+维保，7x24 小时电话网络支持，已提供原厂服务承诺函； （十）提供 AI 开发赋能平台产品软件，1 台算力服务器授权 3 年软件维保，该平台软件支持以下功能： 1. 支持基于.docx、.pdf、.xlsx、.xls、.txt、.markdown、.doc、.wps、.ppt、.pptx、ofd 格式的非结构化文档创建知识库，可批量上传文档并实现自动切片、自动向量化入库；单次支持 200 个文件同时上传（单个文件大小至少支持	

		500MB)，知识库上传时可校验重复文件并实时展示上传进度；支持批量自动化解析 PDF、Word、扫描件文档，可按标题、页眉页脚、目录、公式、手写体、印章等内容类型自定义过滤解析结果；支持模型基于多知识库自动生成智能知识图谱，并可应用于降低模型幻觉、提升复杂问题知识回答的准确率；生成过程实时展示进度与 token 消耗，支持暂停 / 恢复操作，且提供完善的版本管理功能。；支持低代码开发智能体，其中知识问答等常见智能体支持零代码配置，可将多个智能体打包为联合智能体；已发布的智能体支持提供 API 调用接口，支持外部系统集成、公开访问与内部嵌入调用，并具备用户鉴权功能；对话过程中支持同时上传 10 个（含）以内 Word、PDF、Excel 文件，可完成文章生成、总结分析等工作；模型回复后支持显示引用的原文档，点击可查看完整内容。 2. 角色与权限管控：支持角色管理，采用 “操作权限 + 数据权限” 双管控—— 操作权限支持菜单目录级管理（可单独设置各菜单操作项权限）；数据权限支持 “用户 + 功能” 维度管控（可设定单条数据的查看 / 操作 / 删除权限，支持批量设置）；菜单管理支持自定义功能、层级、顺序及图标，可动态添加外部链接菜单（点击跳转外部链接）。 二、软件平台支持求 （一）支持的大模型 1. 支持接入本地大模型和云端大模型 API； 2. 本地内置大模型：DeepSeek 671B 量化版、DeepSeek 系列蒸馏版、Qwen3、Stable Diffusion 等(支持 AI 硬件能力支撑)； 3. 支持文心、Deepseek 云端大模型 API （二）支持的实验环境 1. 支持大模型微调训练、部署、提示词、RAG、智能体开发的容器实验环境； 2. 支持基于 Jupyter Notebook 的深度学习小模型(CV、NLP 等)训练、机器学习、数据分析容器实验环境 （三）实验案例管理功能 1. 支持案例的基本信息编辑； 2. 实验文件管理，支持实验所支持代码文件&数据集的管理； 3. 实验手册编辑，支持任务内容编写，相关视频&附件上传，同时平台可设置标准检测或自定义检测对实验结果进行验证。 （四）实验镜像管理 1. 支持镜像的创建，镜像类型、连接协议、支持功能等相关参数设置； 2. 支持镜像的检测脚本模板配置； （五）实验资源管理 1. 支持 K8s、华为云两种类型的云环境资源创建； 2. 支持云资源的开启/关闭、关联镜像、关联配置规格管理；	
--	--	--	--

			(六) 数据集管理: 数据集的创建&管理, 文件路径生成; (七) 实训管理 1. 项目案例管理: 支持创建实训项目, 项目描述包括基本信息 (案例名称, 案例标签, 案例介绍); 支持项目案例资料的上传管理; 项目手册编辑, 支持项目开发任务设置, 每个阶段下包括多个实训任务, 每个任务描述有任务名称, 任务级别 (P0-P4), 任务类型 (设计, 开发, 测试, 研究, 讨论, 界面, 事务, 其他), 支持上传任务资料包括文件和视频; 支持实训云环境设置; 2. 镜像管理: 支持镜像的创建, 镜像类型、连接协议、支持功能等相关参数设置; 支持镜像的检测脚本模板配置; 3. 资源管理: 支持创建云环境, 配置云 API 凭证, 代理参数, 云参数; 支持云环境规格配置, 包含 cpu, 内存, 系统硬盘; 支持云环境关联镜像; 支持云环境编辑和删除操作; 4. 实训阶段模版: 支持创建实训评分模版, 分为简易评分和标准评分, 定义实训阶段和评分说明, 在实训管理中引用; 支持实训模版的编辑和删除操作。 5. Git 仓库管理: 支持配置 Git 仓库实训环境包括地址, 凭证, Jenkins 地址, SonarQube 地址, 用户名及密码;	
3	智能感知机器人装置	套 1	一、导览机器人单元 导览机器人产品品牌: 豹小秘 产品型号: OS-R-SD01, 参数如下: (一) 硬件参数 1. 产品尺寸为 100cm*41cm(高 100cm, 底盘直径 41cm, 高度会随着机器姿态不同变化); 产品净重 21kg; 产品颜色: 黑白; 环境参数: 储存温度: -20° C~50° C; 工作温度: 0° C ~ +40° C; 屏幕尺寸为 14 英寸, 屏幕分辨率为 1080px*1920px; MIC 为 6 麦阵全域收音与降噪, 360° 音源定位, 为 5 米收音范围; 爬坡能力为 5°; 头部拍照摄像头为 1300 万高清摄像头, 支持拍照、视频通话; 2. 导航传感器为 2D 激光雷达×1; 续航时间为 8 小时; 运营商支持: 4G (支持 TDD-LTE、FDD-LTE), WiFi 支持 2. 4G/5G; 电池: 电池为 10Ah; 移动速度: 0.5-1.2m/s 可调; 硬件平台为 8 核芯片+工业级 MCU; 操作系统: 基于 Android9.0; RAM(内存)为 8G; ROM(容量)为 64G; 语音 OS: 正常环境下 5 米范围内, 识别准确率可达 97%; 远程功能: 支持远程操作, 远程视频通话, 远程监控, 远程 OTA 升级系统; 噪音: 静止状态下 42dB; (二) 其他功能 1. 支持二次开发, 实现与其他第三方软件系统或者智能硬件联动。 2. 人脸为自研技术, 机器人全链条的技术自主研发, 采用自有品牌。包含人脸识别技术、语音合成技术、室内导航技术等。具有三级等保认证。 二、棋类博弈机器人 (围棋) 单元组 棋类博弈机器人产品品牌: 元萝卜 产品型号: RG2W-P 参数如下:	

			(一) 棋类博弈机器人(围棋) 2 台, 具体参数如下: 1. 技术参数: 工作温度: 为 $0^{\circ}\text{C} - 40^{\circ}\text{C}$; 无线连接: WLAN 80211 B/G/N/AC 2.4GHZ/5GHZ; 机械臂: 为 三自由度、电磁铁; 扬声器: 为 4Ω 3W; 语音输入: 麦克风; 棋盘接口: USB TYPE-C 为 1 个; 局摄像头: 顶部 RGB 摄像头为 1 个; 感知摄像头: 前部 RGB 摄像头为 1 个; 输入电流 / 电压: 为 12V 3A 三、多旋翼空地协同机器人集群单元 多旋翼空地协同机器人集群单元产品品牌: 大疆/天之博特 产品型号: Tianbot/ABC-KIT 2M2T, 参数如下: 包含无人车、无人机、ROS 随身系统各 2 个, 具体参数如下: (一) 无人车 1. 重量为 500 克; 尺寸为 $130 \times 120 \times 110\text{ mm}$; 接口:USB 充电接口; 最大直线速度为 0.5 m/s; 续航为 6 小时; 充电:5V 2A; 扫描范围:360 度; 扫描距离为 8m; 采样频率:3000Hz; 测距原理:三角法; 扫描频率:7Hz (二) 无人机 1. 飞行器本体: 起飞重量 87 克 (含桨叶、桨保和电池); 尺寸为 $98 \times 92.5 \times 41\text{ mm}$; 桨叶为 3 英寸; 接口:USB 充电接口; 最大飞行距离为 100 米; 最大飞行速度为 8 m/s; 最大飞行时间为 8 分钟; 最大飞行高度为 30 米; 电池:可拆卸 为 1100mAh/3.8V; 相机为 500 万像素, FOV 82.6°, HD720 P30, 支持电子防抖, JPG (照片), MP4 (视频); 内置功能:红外定高, 气压计定高, LED 指示灯, 下视视觉, WiFi 连接, 高清 720P 图 2. 控制系统-开源控制器: 重量 12.5g (包括开源控制器和测距点阵屏模块); 尺寸为 $49.5 \times 32 \times 15.2\text{ mm}$; 工作模式:直连模式, 路由器模式; wifi 频段:2.4G/5.8GHz; 蓝牙:2.4G; MCU:ESP32-D2WD, 双核主频 160MHZ, 运算能力 400MIPS; 开源性:支持 SDK 开发, 支持 Arduino、图形化编程、MicroPython 编程控制; 拓展性:14pin 扩展口 (I2C, UART, SPI, GPIO, PWM, 电源); 可编程 LED 灯:全彩 LED 3. 扩展模块-测距点阵屏: 尺寸为 $35.3 \times 31.5 \times 8.6\text{ mm}$; 可编程点阵 LED:8*8 红蓝双色; 点阵驱动功能:IIC 接口、自动点阵扫描、全局亮度 256 级可调、单 LED 亮度 256 级可调; 测距模块:红外深度传感器 (ToF); TOF 最大测量距离为 1.2m (室内, 白色目标) 四、仿生智能机器人单元 仿生智能机器人单元产品品牌: 加速进化 产品型号: T1-灵巧手版, 参数如下: (一) 体型 1. 带电池重量 35kg; 2. 尺寸(身高)为 $1180 \times 470 \times 230\text{ mm}$; 小腿+大腿长度为 0.5m, 手臂臂展为 0.67m; (二) 总自由度	
--	--	--	--	--

		1. 总自由度(关节电机)为 41 个, 包含: 单腿自由度为 6 个, 腰部自由度为 1 个, 单手臂自由度为 7 个, 头部自由度为 2 个, 单手自由度为 6 个; (三) 膝关节峰值力矩为 130Nm, 双编码器;超大关节运动空间:腰部关节:±58°;髋关节:P ±118°、R-21°~+88°、Y ±58°;膝关节:-11°~123°;踝关节:P-50°~20°、R ±25°; (四) 配备麦克风阵列、扬声器、9 轴 IMU;具备 200Tops 大算力的拓展坞含 AI 算法及技术支持; (五) 感知传感器 1. 配备深度相机; 2. 具备 WiFi6 及蓝牙 5.2;支持固件升级; (六) 具备全向行走, 至少包括向前、向后、横向、转身、手臂抓取和灵巧操作等动作;运动速度前向速度不小于 0.4m/s 以上; (七) 支持高层和底层的二次开发, 提供详细的用户使用说明书。兼容 ROS2 通信协议, 通用 Ubuntu 操作系统, 易于使用通用数学库、机器人库, 开发程序。提供手机 APP, 支持机器网络配置和遥控机器人; 五、轮足式智能机器人单元 轮足式智能机器人单元产品品牌: 逐际动力 产品型号: TRON1EDU 参数如下: (一) 机械参数 1. 站立尺寸(长宽高): 392mm x 420mm x 845mm; 材质: 铝合金+工程塑料; 净重: 20kg; 电池供电电压: 48V; 电池最大功率: 1000W; 支持换电: 支持; 电池类型: 三元锂; 电池容量: 240Wh (48v/5Ah); 续航时间: 为 2h (额定工况); 充电方式: 电池充电、快速换电; 充电时间: 1h (20%-80%) 1.5h 充满 (二) 性能参数 1. 负载能力为 10kg (极限负载约 15KG); 2. 运动速度: 双点足<1m/s、双足<1m/s、双轮足<5m/s; 最大攀爬角度: 为 15°、最大越障高度: 15cm; 电脑配置: 12 代 i3/ 16G/ 512G (CPU/内存/硬盘); 工作环境: -5℃-35℃, 天气良好环境下运行 (三) 舒展功能 1. 双点足: 四向移动、转向、原地踏步原地站起/蹲下; 2. 双足: 原地站起、静态站立、原地蹲下; 双轮足轮式前后移动、差速转向、原地踏步原地站起、静态站立、原地蹲下。 (四) 关节支持求 1. 额定电压 (V): 48V、额定扭矩(Nm): 30Nm; 峰值扭矩(Nm): 80Nm、峰值扭矩 (rad/s): 15rad/s (五) 传感器配置: 21 RGBD 相机*1、IMU*1 (六) 拓展性: 外设拓展接口: 1*USB3.0; 1*GbE; 外设供电接口: 24V, 输出功率: 100W (峰值 200W) (七) 功能列表: 基本动作: 四向移动、转向、原地踏步、原地站起、静态	
--	--	---	--

			站立、原地蹲下；支持升级；支持遥控器急停； （八）开发者工具：支持 SDK 二次开发；支持；支持数据可视化工具；支持数据记录和回放；仿真平台：Gazebo, Mujoco, Isaac Gym；手持式遥控器×1 六、智能四足机器人单元 智能四足机器人单元产品品牌：宇树 产品型号：Go2-PRO 参数如下： （一）机械参数 1. 站立尺寸为 76x31x40cm；带电池重量为 15kg；材质信息：铝合金 + 高强度工程塑料；电子参数：供电电压：28V~33.6V；工作最大功率为 3000W；性能参数：载荷为 8kg（极限 10kg）；运动速度 0~3.5m/s；最大攀爬落差高度 16cm；最大攀爬斜坡角度 40°； 2. 基础算力为 8 核高性能 CPU；为 1 小时续航时间；配套遥控器 x1、快充 x1、说明书 x1、伴随遥控器 （二）关节参数：最大关节扭矩 45N.m；铝合金精密关节电机：12； （三）超大关节运动空间：机身：-48°~48°；大腿：-200°~90°；小腿：-156°~-48° （四）传感器：超广角 4D 激光雷达、无线矢量定位伴随模组、高清广角相机、足端力传感器 （五）功能列表：支持基本运动、舞蹈等；支持目动伸缩提手带、智能 OTA 升级、RTT 2.0 图传、图形化编程、前置照明灯、Wi-Fi6 双频无线、蓝牙 5.2/4.2/2.1、4G 模组、语音功能、ISS 2.0 智能伴随、探物避障 七、3D 微纳光场显示单元 3D 微纳光场显示单元产品品牌：维真显示 型号：WZ18 参数如下： （一）偏光被动式 3D LED 显示系统： 1. 显示主屏面积为 13 平，显示屏点间距 1.86mm。LED 模组采用 CNC 铝托架保证平整度，除接口外模组厚度 12mm。 2. 3D 显示技术：显示屏支持无支持额外的增加 LED 显示屏的接收卡、无支持 120Hz 及更高的刷新率，普通 60Hz 即可行成画面稳定、无频闪问题的 3D 图像；支持 3D 显示列陈式圆偏振、被动式、不闪式 3. 屏幕 3D 状态下白平衡亮度为 400cd/m²。防紫外：紫外光透过率 1%；蓝光隔离措施：无 460nm 短波有害蓝光。封装方式：表面防眩封装，可擦拭、清洗。VICO 指数：支持人眼视觉舒适度达到范围在 0-1 级。 4. 余晖消除：支持 LED 显示屏正常工作时显示画面无重影和拖影现象，余晖消除 5. 显示效果无失真：LED 显示屏正常工作时显示画面无几何失真和非线性失真 6. 保护技术：显示屏支持具有防潮、防尘、防腐蚀、防电磁干扰、防静电等功能，并支持具有过流、短路、过压、欠压、保护等功能。 7. 表面雾度：为 60%±2%，有效防止反光。	
--	--	--	--	--

		8. 显示功能：支持 2D、3D 兼容，显示模式随意切换 9. 3D 眼镜：无须充电，重量 18g，3D 眼镜为 250 副； 10. 3D 串扰度：1.5 （二）3D 接收卡/电源： 1. 支持逐点亮色度校正，配合校正软件，有效消除色差，支持 mapping 功能，可在箱体上显示网口信息和接收卡编号；支持快速修缝，使显示屏画面更加均匀。支持带载为 512X256 像素。最大支持为 32 扫。 （三）视频拼控器 1. 支持 2 种输入接口；为 1xDP 1.2；为 4 ×SL-DVI；支持为 16 路千兆网口，为 4 路光纤输出。支持 DP 输入时最大带载为 880 万像素，支持 DL-DVI 输入时最大带载为 830 万像素。 （四）3D 视频融合器 1. 支持 3D 格式内容一键切换 2D/3D；并可接入实时 3D 远程信号。支持 4K HDMI/DP 信号输入。支持桌面 pad 控制。 （五）LED 显示屏配电系统 1. 支持具有过流、短路、过压、欠压保护功能。 2. 配电系统支持采用分步顺序延时启动。 3. 支持远程控制配电柜开关。 4. 配电柜内安装符合国家标准的防雷设备，并可靠接地，防雷系统接地电阻 4 Ω。 5. 柜/箱体支持抗震，防潮，防腐等，电气元件布局合理，符合国家标准及规范。设备含 PLC 控制模块 （六）控制机柜 1. 机柜尺寸：600*600*1800mm； 2. 控制主机：优于（或相当于）i9 CPU、SSD 硬盘为 1T、内存为 16G。 （七）3D 影片出屏率为 80%，无眩晕感。 （八）3D 播放器 1. 立体视差调节：支持立体视差实时调整，调整后画面无缺失，左右边缘无切割； 2. 区域 3D 显示：支持区域化 3D 显示，用户可通过快捷鼠标交互将选定区域全屏放大显示； 3. 多折显示：播放器支持多折显示，播放窗口可分别同时显示图片、视频等内容，例如中间区域为微晶 3D 显示区，两侧为广告或图片说明； 钢结构：定制安装，满足抗震、防潮、承重支持需求。 4. 3D 播放器软件著作权。 八、动作捕捉与感知体验单元 动作捕捉与感知体验单元产品品牌：湖南典阅 产品型号：DY-MoCap-AX1000，参数如下：	
--	--	---	--

			动作捕捉与感知体验单元由 IMU 动作捕捉套件（包括链接动捕服、动捕手套、AH 面捕头盔）、无穿戴动作捕捉套件（包括视觉捕捉模组、区域标定模组）及配套动作捕捉引擎和应用交互平台组成，支持真人与数字人的实时互动和渲染输出功能； （一）整合全身 31 个关键节点，精准到手指关节，一键驱动，实时重建表演者在三维空间的运动轨迹，准确捕捉现实人类演员的动作，并将其实时转化为数字模型，同步生成三维的计算机动画； （二）拥有准确的面部表情捕捉算法，能够实时将人体面部表情同步到数字角色上，算法支持 52 个以上表情数据，实时捕捉实时输出； （三）具备集成全身躯干动作捕捉、面部捕捉(ARKit)、手部捕捉等硬件设备功能，躯干、手部、面部捕捉系统为同一品牌，能够实现实时全身姿态捕捉、面部表情、手部捕捉及实时同步展现模型驱动效果； （四）全身为 32 个九轴惯性（上半身为 25 个、下半身为 6 个，备用为 1 个）测量装置；身体动作捕捉设备部分为 15 个惯性传感器数量，采用 micro usb 接口进行手臂和腿部设备连接；身体躯干动作捕捉设备为尼龙面料，可调节松紧带，适合所有身材穿着； （五）手部捕捉：一体式透气防菌布料手套，可拆洗更换，手部为 16 个惯性传感器数量，大拇指及食指皆为 2 个惯性传感器；具备振动反馈模块，可双手振动反馈；支持 VR 模式手部交互，VR 眼镜设备支持包含常见品牌；手部捕捉设备可独立提供 C++SDK，支持二次开发，包含手势 API； （六）续航时间：为 8h；身体动作捕捉设备电池采用锂电池； （七）摄像头：最大分辨率下的最大采集帧率：60fps；采集帧率可调节；超短曝光时间，可捕捉清晰的快速运动目标；供电数据传输同一个接口：type-c (usb3.0)；镜头：M12 接口，3.24mm，超低畸变 (TV: <0.5%)；视场角：100(D)，87° (H)，71° (V)rgb 彩色安装部署便捷性：每摄像头仅支持 1 根 usb 连接线；摄像头支持正挂/吊挂安装（支持配合必要配件）；摄像头上贴有编号，同相机名称编号，方便快速查找和调试； （八）标定板：棋盘格标定板，±0.005mm 精度；标定尺：被动式 L 型地面标定尺：铝合金材质，3 个塑料小球；标定杆：被动式 T 型标定杆：轻便塑料杆，柔软海绵把，3 个塑料小球；摄像头云台：球形万向，相机接口 1/4”； （九）usb 延长线：usb3.0 延长线，含信号放大器，带供电接口，长度：8m-15m；供电线：usb 转 type-c，长度：1-5m；usb 充电器：四口 usb 充电器，单口最大输出 5V/2.4A，总最大输出 5V/6.8A； （十）采集卡：4 口 usb3.2 采集卡，免驱，总带宽 4000Mbps，每口独立 1000Mbps，SATA 供电，PCI-E X4/X8/X16 插槽； （十一）基于人工智能图像识别技术，无支持贴 marker 或穿戴惯性传感器，获取人体三维运动数据，在最佳采集环境下三维运动人体关节自动实时捕捉成功率达 98%以上；	
--	--	--	--	--

		(十二) 实现相机控制、标定和视频采集, 支持一键控制 7 台高清摄影机同步采集, 运动图像无拖尾现象, 支持长时间数据采集; (十三) 支持所有相机同步空间标定, 支持三维辐射框架和双球标定两种空间标定方法, 标定操作简单高效; (十四) 支持无标记实时捕捉 28 个人体关键点, 40 个手指关键点, 218 个人脸关键点, 能够同时捕捉身体、手指动作及表情, 能够得到高精度关节点位移及四元数; (十五) 支持同屏显示摄像头画面、三维模型, 三维模型显示界面支持自由视角旋转、平移和缩放, 支持快速视角定位功能; (十六) 支持实时同步采集 7 台摄像头画面并同屏显示, 同时利用实时解算的三维姿态驱动 3D 虚拟人; (十七) 支持动捕数据 UDP 广播, 提供各类插件, 如 unity 插件, ue 插件, maya 插件, blender 插件, iClone 插件等, 利用插件可接收数据驱动模型、记录数据; (十八) 支持动捕数据录制, 且兼容多种常用数据格式输出, 包括 bvh、fbx 和 txt 格式文件; (十九) 系统包含 1 套二次元形象虚拟人, 1 套卡通风格虚拟人模型, 1 套教师写实风格虚拟数字人模型; 支持自定义模型应用打包接入至系统应用; (二十) 系统支持实时连接动捕服、动捕手套、一体式面捕头盔等设备实时使用, 支持实时数字人的实时驱动和视频录制功能; (二十一) 系统自带丰富为 29 个特效资源、83 套道具资源; (二十二) 系统内匹配的数字人, 支持快速设置动捕设备的空间模式、可根据穿戴者体型调节模型手臂张合度以及运动模式、模型朝向、实时调整限制骨骼运动参数, 更贴合适配动捕演员运动; (二十三) 系统具备双面捕功能模式, 支持一体式摄像头面捕头盔以及 LIVELIKFACE 面捕双模式驱动, 可应对不同场景支持求; 支持数字人在场景中机位切换调节, 支持设定直播视角; 支持横屏竖屏自定义切换; 支持预设虚拟机位, 移动机位, 支持复位与跟踪模式, 支持模型原点复位、视角复位基于模型视角跟踪功能; (二十四) 系统内支持实时录制动捕数据、可视化查看数据人驱动效果并记录动作数据格式, 并可记录的数据实时回放播放; (二十五) 支持画面录制、数字人短视频录制, 实时进行动捕驱动表演, 录制实时表演视频保存为本地文件; (二十六) 支持 AR 相机模式, 通过外接入相机采集画面, 可实时将数字人与实拍画面融合; (二十七) 具备场景光效参数调节功能, 支持设置 2D 场景、3D 场景、AR 模式、视频场景; (二十八) 配备 3D 全身建模扫描系统, 适用于 3D 人体建模, 360° 自旋转台
--	--	--

			多级转数可调；相机数量：为 7 个；相机参数：为 1200W 像素；补光灯参数：色温 5000K；扫描时长：12 秒；数据格式：OBJ； （二十九）超高清 A 规 LED 液晶屏，屏幕显示尺寸为 98 英寸；背光类型为 DLED；屏幕分辨率为 3840×2160，屏幕对比度为 1200:1，亮度为 350cd/m；采用高色域更盖技术，色域为 72%NTSC，色深不小于 8bit+FRC；采用四边红外触控技术，支持为 20 点同时触控，最小识别物 2mm，书写精度 1mm。 （三十）运行主机参数：处理器：核数为 24 核，基础主频为 3.7GHz，三级缓存为 36MB；支持 DDR5 内存；芯片组：W880 芯片组及以上；显卡：CUDA 核心数为 14592 个显存为 24G GDDR6X 显存位宽为 384-bit 显存速度为 21Gbps 核心频率（加速频率）为 2200 MHz；内存为 64G DDR5；固态硬盘为 2T nvme。 九、多旋翼装调实训单元套装 多旋翼装调实训单元套装产品品牌：大疆 产品型号：DJI Matrice 4E(中国版) 参数如下： （一）小型测绘智能多光旗舰无人机群 1. 小型测绘智能多光旗舰无人机群（为 4 套），裸机重量 1250 克；对角线轴距 450 毫；最大载重为 200 克；最大信号有效距离（无干扰、无遮挡）为 20 公里；最长飞行时间为 45 分钟；最大可抗风速为 12 米每秒；飞行器具备全向感知系统，前、后、左、右、上均具备双目视觉避障传感器，下方具备三维红外传感器，能够在探测到障碍物时在 App 上进行提醒，并自动减速刹车或绕行；RTK 不可拆卸，当 RTK 固定解时，水平与垂直定位精度优于 1.5 cm + 1 ppm；支持具备三轴机械增稳云台（俯仰、横滚、平移）；广角相机有效像素为 2000 万，CMOS 为 4/3 英寸，配置机械快门，最小拍照间隔 0.5 秒；中长焦相机、长焦相机有效像素数为 4800 万，混合变焦倍数为 110 倍；激光测距正入射量程为 1800 米；遥控器和显示屏一体化设计，屏幕显示分辨率为 1920*1080p，支持外置电池，防护等级为 IP54； 2. 软件航线功能支持支持贴近摄影测量、航点、正射、倾斜、航带、仿地等多种航线作业类型，支持五向智能摆拍；支持支持选配图传中继站，实现更远更稳定图传；支持支持 SDK 开放，可基于 SDK 开发控制无人机的 APP 或更多挂载在飞机上的负载设备；支持支持通过 API 开发，实现无人机信息与云端的实时同步；内置车、船目标检测模型，支持机载算力开放，可满足更多目标检测的应用。 （二）测绘建模软件 1. 支持可见光、激光雷达、多光谱数据处理；支持同时开启多个任务，多任务排队重建；支持一个任务同时输出二维和三维成果；当重建的照片数量大于当前电脑配置（内存）可支持的照片数量时，算法自动进入分块处理，以满足重建支持求；支持自动识别像控点功能，系统将根据手动刺点自动识别其他照片的刺点；在三维重建项目中，具备水面平整功能，可识别水面区域并自动平整；能够生成高精度三维模型、点云、真正射影像（TDOM）和数字	
--	--	--	--	--

			表面模型 (DSM); 三维重建效率: 单机 3 万张照片完成时间 72 小时; 二维重建效率: 单机 5000 张照片完成时间 2 小时; 不用插硬件狗 U 盘 (三) 高精度定位与中继系统 1. 重量 1.3 千克; 尺寸 165 毫米 × 90 毫米; 防护等级为 IP67; 卫星接收频点, 支持五星十九频; 支持 3 种工作模式, 包括中继站模式、基准站模式、流动站模式; 2. 中继站模式下, 可中继无人机的最大距离不小于 20 公里; 基准站模式支持支持星基差分, 且基准站与无人机最大有效距离为 15 公里; 流动站模式支持支持固定测量与倾斜测量 (三) 资质与认证 1. 为保证产品质量的稳定及可靠性, 提供无人机无线电核准证书和产品检验报告, 报告试验项目包含: 最长飞行时间为 45 分钟; 最大可抗风速为 12 米每秒; 飞行器具备全向感知系统, 前、后、左、右、上均具备双目视觉避障传感器, 下方具备三维红外传感器, 能够在探测到障碍物时在 App 上进行提醒, 并自动减速刹车或绕行; 软件航线功能支持支持贴近摄影测量、航点、正射、倾斜、航带、仿地等多种航线作业类型, 支持五向智能摆拍; 内置车、船目标检测模型, 支持机载算力开放, 可满足更多目标检测的应用。测绘建模软件支持提供产品检测报告和软件软件著作权证书。高精度定位与中继系统支持提供产品检测报告, 报告试验项目包含: 中继站模式下, 可中继无人机的最大距离 20 公里; 基准站模式支持支持星基差分, 且基准站与无人机最大有效距离为 15 公里。	
--	--	--	--	--