

# 合 同 书

合同编号： 豫财招标采购-2025-1367

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-智能控制工程技术中心十六期(服务机器人应用技术实训系统)项目

乙方： 郑州昊众电子科技有限公司 签约地点： 河南. 南阳. 宛城区

甲乙双方根据 豫财招标采购-2025-1367 号“ 河南工业职业技术学院设备更新-智能控制工程技术中心十六期(服务机器人应用技术实训系统) ”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：

内容	产品名称	品牌	规格型号	单位	数量	单价	合计金额	备注
服务机器人应用技术实训系统	服务机器人应用技术实训系统	昊众科技	定制	套	6	588000	3528000	
合计(元)	大写：人民币叁佰伍拾贰万捌仟元整		小写：¥3528000.00 元					

2. 项目具体参数：详见附件；

3. 合同金额：¥3528000.00 元（大写：人民币叁佰伍拾贰万捌仟元整）

4. 合同价包含全部设备和软件交货价，包含但不限于设备包装、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 45 日交货并调试完成。

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 6 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。

付款方式为：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 100%。

## 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（其中软件五年免费升级和质保，五年免费上门服务）。

保修期内对产品质量实行免费“三包”服务，如设备和系统出现故障，乙方 10 分钟内响应，4 小时内到达用户现场，12 小时解决问题，如 24 小时内不能及时解决问题，乙方需提供备用设备服务、直到原设备修复。在质量保证期内，凡因正常使用出现的质量问题，均提供免费维修或更换，并从修复或更换后重新计算质保期。保修期内，非人为原因造成的设备故障，矫正或更换有缺陷的设备或部件，直至恢复设备正常性能，此间发生的一切费用由乙方自行承担。全新备机在使用期间的质保及售后均按上述承诺执行。如果维修三次仍不合格，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：河南省郑州市市辖区郑东新区金水东路 136 号华北水利水电大学龙子湖校区 S6 号楼 212 室；联系人：谢爱民，电话：15639275861。

## 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

甲方：	河南工业职业技术学院	乙方：	郑州昊众电子科技有限公司
开户行：	中国银行南阳仲景北路支行	开户行：	郑州银行总行营业部
账 号：	264999999168	账 号：	999156000250002300000002
委托代理人：	贾永成	统一社会信用代码：	91410104580325599P
		企业规模	微型
		委托代理人：	田书晴
联系人：	郭亚娟	联系人：	田书晴
地 址：	河南.南阳.杜诗路 1666 号	地 址：	河南省郑州市市辖区郑东新区金水东路 136 号华北水利水电大学龙湖校区 S6 号楼 212 室
电 话：	13723027608	电 话：	18538791559
签约时间：	2025年12月10日	签约时间：	2025年12月10日

附件：详细参数

序号	产品名称	单位	数量	具体要求	备注
1	服务机器人应用技术实训系统	套	6	<p>1、主要设备</p> <p>服务机器人应用技术综合实训设备包含智能机器人通用平台、智能机器人数字终端显示系统、物联网智能控制系统、梯控模拟控制系统、控制及计算系统、机械臂、智能视觉系统、人机交互终端、运动单元、智能识别单元、装配工作台、移动机器人实训平台、智能机器人装调和二次应用场景开发。</p> <p>2、技术规格</p> <p>(1) 工作电源：AC 220V±10% 50Hz；</p> <p>(2) 开源性与拓展性的 AI 展示平台及 ROS 应用平台。</p> <p>(3) 设备提供物联网系统控制接口、提供梯控接口、服务机器人运动控制接口、服务机器人导航接口、服务机器人应用层开发接口。学生可利用提供的各功能接口，进行基础逻辑开发，设备提供基础开发程序，提供参考示例程序。</p> <p>3、智能服务机器人技术设备模块：设备采用工业级元器件，可独立完成服务机器人技术应用、智能控制等相关技术验证，可搭建各种任务的验证平台。</p> <p>(1) 机身尺寸：500mm*500mm*830mm；空载重量：40kg；满载重量：60kg；通讯方式：WiFi；最高行驶速度：1.2m/s；最大爬坡能力：8°；越障能力：可翻越 0.8cm 障碍物；避障能力：视觉避障前方 75°；激光雷达避障前方 220°。</p> <p>(2) 传感器配置：1 个激光雷达，3 个深度相机，2 个视觉摄像头，1 个防碰撞安全触边。</p> <p>(3) CPU：i5-6200U，内存 RAM：4G；存储 ROM：64G；操作系统：Ubuntu。</p> <p>(4) 输入接口：USB*4；输出接口：以太网*2，HDMI*1，VGA*1。</p> <p>(5) 多机协同：智能化处理两台设备同时通过同一通道的情况。</p> <p>(6) 最优路径规划：规划出发点和目的地的最短路径。</p> <p>(7) 自主导航：自主地感知环境，利用内置传感器获取环境信息，并根据这些信息规划运动路径和避障策略，最终实现全自动或半自动的运动控制。</p> <p>(8) 单个建图面积：1000m<sup>2</sup>；窄通道通过能力：85cm；导航精度：±5cm；建图精度：±4cm。</p> <p>(9) 人机交互界面：CPU：RK3288；内存 RAM：2G；存储 ROM：8G；输入接口：USB、Micro、以太网网口；输出接口：USB、以太网网口、SPK。</p>	

			<p>4、服务机器人装配调试设备模块：设备核心部件采用工业级元器件，可独立完成从伺服驱动、嵌入式开发、接线调试、工控机调试、器件布局设计、智能传感器应用、触摸屏应用开发、通讯搭建等多方面的实训。硬件部分，所有核心器件均可拆卸与组装，实现工业级装配技术。</p> <p>(1) 服务机器人框架：外形尺寸：580mm*500mm*950mm（±15mm）；材质：铝合金板（数控加工板，钣金喷塑）共二层，每层铝合金板上开有器件固定用的孔，设备整体有配套 ABS 塑料外壳，塑料件采用喷塑工艺，表面静电自动喷涂；承重：约 50kg；所有核心器件（如工控主机、激光雷达、伺服驱动器、锂电池组、万向轮组、相机等）均可以安装到铝合金板上。</p> <p>(2) 激光雷达：探测范围 30m；类型：远距离；测距原理：TOF 测距；扫描角度：360°；测量角度精度：0.09°~0.22°可调；采样频率：20000 次/s；扫描频率：5~12Hz 可调；抗环境光强度：100KLuX；通信速率：512000bps；测量半径：30m；光源：905nm 激光；最小测量距离：5cm；电源：5V；通信接口：标准异步串口(UART)；串口转 USB 另配；安装于服务机器人框架上。</p> <p>(3) 超声波传感器：输出型号类别：数字传感器；工作原理：电容式传感器；控制方式：RS485 控制；分辨率：1MM 精度：1+(S*0.3%) cm；盲区：2cm；探测量程：2~300cm；测量角度：30~60°；安装于服务机器人框架上。</p> <p>(4) 轮毂电机：外径尺寸：170±2mm；额定电压：24VDC；额定输出功率：250W；额定转矩：4N.m；瞬间最大转矩：12N.m；额定转速：500RPM；额定最高转速：560RPM；额定相电流：10A；瞬间最大电流：30A；轮胎形式：橡胶花纹；刹车方式：电刹车；负载：50KG；安装于服务机器人框架上。</p> <p>(5) 便携式显示屏：10.1 寸安卓屏；WIFI+4G 版主频：4 核 1.6Ghz；内存/存储：2G/8G；分辨率：1280*800；亮度：450cd/m2；接口参数：电源：1 路电源接口；USB：4 路 HOST，1 路 DEVICE；串口：4 路 RS232，2 路 RS485 接口；SIM 卡：1 路；音频接口：1 路 MIC，2 路 SPK 接口；DMI 接口：1 路；百兆以太网口：1 路 10/100MbpsGPIO 接口：4 路；蓝牙/wifi 接口：1 路，AP6212 蓝牙、wifi 二合一；TF：1 路；按键：1 个，flash 按键；LED：2 个，电源指示灯和心跳灯；安装孔：4 个；安装于服务机器人框架上。</p> <p>(6) 伺服驱动器：电压功率：24V/250W；工作电压：24V-48VDC；</p>	
--	--	--	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--

			<p>输出电流：均值 15A 峰值 30A；控制方式：CANopen.RS485；适配电机：轮毂电机；使用场合：避免粉尘，油雾及腐蚀性气体；振动：10~55Hz/0.15mm；安装于服务机器人框架上。</p> <p>(7) 直流电源转换器：输入 24V, 输出 12V/6A, 1 个；输入 24V, 输出 20/2A, 1 个；材质：压铸铝壳；转换效率：93%；使用环境：环境温度-20℃ ~80℃。</p> <p>(8) 工控主机：CPU：Intel i5-8260U 四核八线程；显卡：Intel UHD Graphics 620；内存：8G DDR4；硬盘：256G M.2 固态；（高）；接口：COM 串口 *2+ 网口 *2+USB3.0*8+HDMI*1+VGA*1；安装于服务机器人框架上。</p> <p>(9) 深度相机：分辨率：1280*720；深度范围：0.25-2.5 米；测距原理：双目结构光(红外投影)；深度范围：0.25-2.5m；精度：1m：± 5mm；最高分辨率@帧率：USB3.0：1280*800@30fps；数据协议：OpenN12.0；最高分辨率@帧率：USB3.0：1920*1080 @ 30fps640x480 @ 60fps；工作环境：室内/户外；数据与供电接口：UsB3.0 TypeC；泛光灯优化深度图像：有；功耗：2.2W；安全性：Class1 激光；安装于服务机器人框架上。</p> <p>(10) 摄像头：1080P_2.8mm 无畸变(100 度)；存储类型：硬盘最大分辨率：1080；驱动：免驱动；网络连接方式：有线连接；硬件：工业级高清 200 万像素；供电方式：USB；工作电流：150-200mA；动态范围：69dB；信噪比：39dB；成像距离：1CM 至无限远；图像处理：自动曝光/自动增益/自动白平衡；图像控制：饱和度控制/锐度控制/亮度控制/对比度控制/伽码控制/白平衡；支持系统：WindowsXP、Vista、win7、win8、win11、win10Linux, Uduntu Android4.0(安卓)以上 MAC OS 树莓派；安装于服务机器人框架上。</p> <p>(11) 姿态角度陀螺仪：九轴控姿态角度陀螺仪；MEMS 磁力计 USB；稳定角度输出，航向角：0.5° RMS，姿态：0.1° RMS；陀螺仪自动校准技术；陀螺仪零偏、加速度校准、磁力计校准；内部集成姿态解算器；串口 TTL，12C 通讯接口；360° 稳定连续的角度输出；含气压计，可测量高度；可接受符合 NMEA-0183 标准的串口 GPS 数据形成 GPS-IMU 组合导航单元；安装于服务机器人框架上。</p> <p>(12) 语音传感器：PCB 尺寸：直径 85mm；灵敏度：-38dBV/P；信噪比：65dB；硅麦：6 颗；声源定位角度分辨率：1° 声源定位角度精度：± 10°；拾音距离：3.5m；角度范围：360°；音频降噪：支持；回声消除：支持；支持语言：普通话&amp;英语；</p>
--	--	--	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

			<p>词条识别限制：词条数量不限，字数限制 10 个字；结合机器人：支持，可实现语音导航、语音控制运动；支持讯飞语音云服务。安装于服务机器人框架上。</p> <p>（13）扬声器：功率：5W；传输：蓝牙无线功能：插卡重低音立体声供电方式：内置锂电池；连接方式：3.5MM 音频插口, 蓝牙；支持 APP。</p> <p>（14）播放时长：20 小时；喇叭单元：单喇叭；锂电池组：电压功率：24V/20Ah；保护：带过压过流过充保护；通信：RS485；安装于服务机器人框架上。</p> <p>（15）万向轮组：静音型，带刹车踏板，安装于服务机器人框架上。</p> <p>（16）控制器 2 台：I7-14700/32G/512G+2T/ 500W/RTX3060 12G 显卡。</p> <p>5、智能视觉机械臂模块：提供全开源智能视觉机械臂，配备相关课程资源。机体材质：金属支架；摄像头分辨率：480P；机械臂自由度：5 自由度+夹持器；抓取重量：弯曲状态下，最大为 1500g，伸直状态下，最大为 500g；控制方式：电脑控制、手机控制。</p> <p>6、智能机器人场景部署平台：1800mm*1200mm，钢制，集成物联网智能灯、物联网智能窗帘、梯控模拟终端、传感器模组、路由器等。已提供器件布置照片并进行名称标注。</p> <p>（1）物联网智能灯：用途：室内使用，10-15 m<sup>2</sup>；光源：LED；相关色温：2700K-5700K；显色指数：80；提供物联网控制接口：开关、色温调节、亮度调节、情景模式、延时关灯；额定电压：220V；额定功率：28W；无线连接：Wi-Fi IEEE 802.11b/g/n2.4GHz 蓝牙 4.2 BLE。</p> <p>（2）物联网智能窗帘：电源适配：输入电压：220V；电源线长度：2 米；额定扭矩：2N·m；工作制：S2 12min；额定功率：28W；移动速度：12cm/s；最大承重：50KG；无线连接：Wi-Fi IEEE 802.11b/g/n 2.4GHz；提供物联网控制接口：窗帘位置百分比设置。</p> <p>（3）路由器：提供场景内所用局域网，用于机器人与编程实训平台远程连接、物联网通讯等功能。技术参数：最高支持 IEEE 802.11ax 协议，最高速率可达 574Mbps；5G：Wi-Fi2X2 160MHz（最高支持 IEEE 802.11ax 协议，理论最高速率可达 2402Mbps）；产品天线：4 根；产品散热：自然散热；整机接口：4 个 10/100/1000M 自适应 WAN/LAN 口 (Auto MDI/MDIX)、LED 指示灯 1 个、系统重置按键 1 个、Mesh 按键 1 个、电源</p>
--	--	--	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

		<p>输入接口 1 个；协议标准 IEEE 802.11a/b/g/n/ac/ax，IEEE 802.3/3u/3ab；执行标准 GB/T 9254.1-2021；GB 4943.1-2022。</p> <p>7、智能门禁系统：电源电压：220VAC±10%/15%，50HZ；驱动电机：直流无刷电机 DC24V；驱动方式：数字方式；红外数量：1 对工作环境：-25℃~+75℃；通行速度：30-35 人/分钟；平均无故障次数：350 万次；相对湿度：5%—90%无结露；防水防尘等级达到 IP24 以上；冷轧钢板+汽车烤漆工艺；配备人脸识别系统：嵌入式 Linux；CPU：高性能 ARM 架构 32 位 2 核；存储：内存 512M，数据存储 8GB；显示屏：7 英寸 170 度广视角 IPS 液晶屏，分辨率 1024*600；镜头焦距：6mm；摄像头：双目 200W 像素，支持宽动态；识别距离：0.3-4m；识别时间：300ms；人脸库容量：1：N，N 20000（支持升级扩容至 50000）；准确率：99.70%。</p> <p>8、一体化工作装配合：桌子规格：1500*750*800，±20 mm，带 450mm 高背板，选用加厚冷轧钢板冲孔，高强度承重能力悬挂式可随意更换组合，可搭配各种挂钩使用，开孔尺寸 10*10mm，间距 28mm。桌面采用 2mm 厚的防静电胶皮基材，总厚 50mm，橡胶封边，表面静电喷塑环保处理。钢架部分：管壁厚度 1.5mm 厚 C 型钢，其他部分钢板 1.0mm 厚冷轧钢板，静电粉末喷涂，桌面绿色；配工作凳 1 把。</p> <p>9、场地元素：可自由摆放搭建不同的场地和应用场景。泡沫砖：EPP 材质；尺寸 1：300*150*150mm；尺寸 2：150*150*150mm；可自由拼接搭建场地 4000x4000mm。</p> <p>10、可视化显示终端：显示尺寸：86 寸，分辨率：3840x2160，刷新率：60HZ，无线配置：WiFi：双频 2.4GHz/5GHz、红外：支持、蓝牙：支持蓝牙 5.0，接口及数量：HDMI：2 个（含一个 ARC）AV：1 个、ATV/DTMB：1 个、USB：2 个、以太网：1 个、S/PDIF：1 个；安装可移动支架。</p> <p>11、服务机器人应用技术设备各模块功能耦合，各模块可通过组合响应不同赛事的技术要求，可以开展多个省级及以上赛项功能。</p> <p>12、服务机器人应用技术实训室配套资源</p> <p>（1）数字化立体教材</p> <p>1）系统能够同时满足手机、平板和 PC 等访问，支持离线访问，可通过检索课程、讲师和关键字查找课程资源，可集成教师精品课程。</p> <p>2）平台发布资源具有 3D 效果，支持文档搜索、复制、放大、</p>
--	--	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

		<p>缩小、打印、文档处理等功能；资源集成文档、视频、动画仿真、教学资源等。支持制作微课工具，具有视频录制、局部放大录制，视频处理合成，字幕编辑、讲解批注，支持音频合成等功能于一体。</p> <p>3) 平台集成设备服务系统，可完成查看设备信息包含技术配置、使用说明，质检报告等。可完成设备远程保修及技术支持，通过文字描述、图片等寻求厂家技术服务；支持查看服务进度，支持评价及投诉。</p> <p>4) 资源集成与设备配套的实验指导书和教材，包含有实验原理与目的、步骤、实验报告与分析等。资源可访问调用“万用表应用训练仿真软件”；可一键调用“安全教育仿真软件”。</p> <p>5) 资源由一个统一的目录链接访问，具有自主知识产权，已提供有效证明材料。</p> <p>(2) 互联网+设备运维系统：输入出厂编码可查看设备信息，包括产品型号、名称、出厂日期、过保日期、出厂报告、厂商联系方式、设备装箱单、实验指导书等。能够通过系统发送文字、图片、视频等多种形式进行报修，可实时查看报修进度，维修完成后可进行服务评价。该系统具有自主知识产权，已提供有效证明材料。</p> <p>(3) 教学资源管理平台（链接、账号和密码：<a href="https://yimaikj.ipyingshe.net/">https://yimaikj.ipyingshe.net/</a>、13456765026 和 zk861123）：平台采用 JavaScript+Mysql+Bootstrap 核心技术，采用跨平台的 B/S 框架，系统能够同时满足手机、平板和计算机等访问，并且提供 WEB、微信小程序、ANDROID、IOS 多终端设备免安装软件学习。</p> <p>1) 平台支持 PC 端和微信小程序端访问，可分享课程二维码，直接微信扫码观看，平台现有以下视频资源：①机器人资源：七种品牌，ABB 课时 15 节，FANUC 课时 55 节，KUKA 课时 20 节，YASKAWA 课时 20 节，其他每种品牌课时共计 10 节。②可编程控制器资源：4 种，200 SMART 课时 25 节，1200 课时 70 节，FX5U 课时 80 节，FX3U 课时 35 节。③工业驱动资源：V90 伺服课时 40 节，V20 变频器课时 20 节，G120 变频器课时 7 节。④其他资源：气动技术课时 25 节，液压技术课时 55 节，触摸屏课时 15 节，电气控制技术课时 70 节。</p> <p>2) 平台设有考核系统，后台题库数量：850。组卷方式应支持选题组卷、抽题组卷、随机组卷、综合组卷；答题时长可设置为整卷限时和单题限时两种模式。</p> <p>3) 试卷具有单选题、多选题、填空题、判断题、问答题、组</p>
--	--	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

			<p>合题、录音题七种大题。创建的试卷支持在线预览和 word 下载操作；学生考试可指定答卷时长、不限次数和及格线；支持微信扫码和分享链接等方式考试。</p> <p>(4) 智能化实训室助教及管控系统</p> <p>1) 教学管理模块满足以下功能（已逐条提供演示视频演示功能截图）：可添加实训方案，包含实训标题、开始结束时间、授课老师、方案内容、实训目标等内容。教师可添加课程资源，支持 PDF、Word、PPT，支持课程资源在线预览。管理员具有管理权限，可查看实训室和实训时间安排；支持通过 Excel 导入或按照组织架构批量添加学生到实训项目中，提供学生批量删除；实训课程开始，支持考勤机接入签到和移动端智能签到；教师通过微信小程序查看实训课程签到信息，记录实训室信息、签到时间、签到码和签到人数统计，支持最多一次性查看和导出 31 天的学生考勤数据；提供课程评价和反馈查看，记录课程名、课程评分、评价人、评价日期及评价内容；支持添加和管理实训结果报告，记录效果评估、结果报告、报告人以及创建时间；支持通过微信小程序查看实训详细信息和资源，提供互动功能，如资源预览、分享和链接复制。</p> <p>2) 智能化管理模块满足以下功能（已逐条提供演示视频演示功能截图）：远程智能电源管理模块 2 个子项目，包含设备控制、考试设置等子项目；设备控制模块支持查看实训室列表，数据类型 4 种，包含实训中心名称、实训室名称、创建时间、电源状态。支持对实训室的总电源开启或关闭；考试设置模块支持查看实训室列表，数据类型四种，包含实训中心名称、实训室名称、创建时间、考试状态。支持对实训室开始考试或结束考试，支持对实训室下实训台多选的方式实现批量开始或结束考试；考试设置模块融入智能 AI 技术，支持考试信息录入，包含考试名称、持续时间、语音提醒等信息的录入；考题管理包含题目类型、难度等级、归属题库、题目内容、题目解析等功能；AI 一键出题，输入学科、知识点和技能的关键字，设置出题的数量，即可一键导入到题库。</p> <p>3) 设备仪器管理模块满足以下功能（已逐条提供演示视频演示功能截图）：支持查看仪器设备列表，数据类型 8 种，包含设备名称、设备图片、设备状态、设备编号、操作员、规格型号、单位、设备种类；支持仪器设备的预约，支持预约列表的查看，数据类型 7 种，包含设备名称、设备图片、设备状态、设备编号、预约时间、预约理由、规格型号。支持</p>
--	--	--	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

			<p>对用户提交的预约申请进行操作，包含通过申请和拒绝申请两种操作类型；支持查看设备维修列表，数据类型 8 种，包含设备名称、设备图片、设备状态、设备编号、维修人、规格型号、维修工时、维修原因。支持对维修设备进行操作，包含完成维修的操作；支持查看厂家列表，数据类型 4 种，包含厂家名称、链接、联系方式、地址等数据；微信小程序端 4 个子项目，包含设备列表、设备预约、设备维修、设备报废。支持设备列表查看、预约列表查看、维修列表查看、报废列表查看。</p> <p>4) 实训室开放预约管理模块满足以下功能（已逐条提供演示视频演示功能截图）：实训室预约列表，数据类型 5 种，包含实训室名称、实训台数量、预约人、预约时间、状态；微信小程序支持查看实训室列表，数据类型 4 种，包含实训中心名称、实训室名称、创建时间、使用状态。支持实训室的预约，支持对实训室下实训台多选的方式实现批量预约；PC 前台支持个人预约历史的查看，数据类型 7 种，包含实训室名称、预约日期、开始时间、结束时间、预约人、状态、创建日期。支持查看预约详情实训室预约列表，数据类型 5 种，包含实训室名称、实训台数量、预约人、预约时间、状态。支持查看已处理审批详情。</p> <p>5) 视频中心管理模块满足以下功能（已逐条提供演示视频演示功能截图）：视频中心模块 4 个子项目，包含控制台、监控设备、节点管理、云端录像等子项目；视频中心控制台中 6 个子项目，包含 CPU 使用情况、设备数量、网络使用情况、内存使用情况、节点负载、硬盘使用情况；视频中心监控设备模块支持查看在线的设备列表，数据类型 9 种，包含名称、设备编号、地址、厂家、信令传输模式、通道数、状态、最近心跳、最近注册等；视频中心节点管理模块支持查看节点列表，节点详情数据 12 种，包含 IP、HTTP 端口、HOOK IP、SDP IP、流 IP、HTTPS PORT、RTSP PORT、RTSPS PORT、RTMP PORT、RTMPS PORT、SECRET、录像管理服务端口。同时支持多端口收流，支持自定义收流端口；视频中心云端录像模块支持按日期、设备筛选查看设备录像列表，支持录像实时查看、下载；微信小程序支持查看摄像头列表。列表数据包含设备名称、设备编号、设备状态。设备详情页包含两个子项，包含实时视频、录像等。实时视频模块中 6 个按钮和一个视频播放器，包含云台的上、下、左、右控制按钮，放大、缩小等。录像模块中包含日期选择器和录像列表；提供巡检计</p>	
--	--	--	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--

		<p>划管理服务，支持通过 Excel 导入或手动新增计划信息，记录计划名称、巡检频率、巡检周期、巡检人员、创建时间等关键信息。安全员可通过 PC 端/移动端填写巡检日志，包括巡检结果、隐患描述、隐患照片。实训室管理员可通过 PC 端/移动端填写整改日志，包括整改描述、整改图片。提供整改信息和复查信息的详细记录，整改信息包括整改人、整改时间、整改描述、整改图片；复查信息包括巡查结果、巡查时间、复查描述、巡检人员、巡检照片，以支持整改过程的细致管理。</p> <p>6) 智能化仪表综合管理平台满足以下功能：不限终端，支持电脑、平板、手机等。后台管理系统有多个页面功能，投标时提供管理平台相关页面截图，各截图须体现相关功能项内容，各页面类型及功能要求如下：“首页”页面：包含设备信息（总设备数量、总用户数量）、在线情况与通信质量（饼状图）、短信服务、最近 15 天分类汇总，系统信息、登录信息；“系统基本设置”页面：包含公司名称、手机 APP 开关阀允许、报警短信发送频率设置等；“授权配置”页面：包含名称、授权码、当前状态、接口请求次数、接口模式、数据同步模式、随机字符串、仪表型号、接口在线文档等；“API 请求记录”页面：包含操作 ID、功能、请求地址、请求时间、调度截止时间、采集器号、表地址、通知地址、完成状态等；“订阅配置”页面：包含订阅状态、订阅地址、订阅事件类型、订阅数据类型、推送间隔、单次最大推送数量等；“订阅推送记录”页面：包含推送状态、推送地址、错误信息、推送用时、推送时间、更新时间等；“用户管理”条目：包含个人信息（修改密码、登录名和密保、账号日志）、权限组管理、管理员等；“采集器和表设备”条目：包含采集器管理、表管理、添加采集、添加表等；具有批量任务管理、数据和日志、报表查询等功能。</p> <p>13、环境综合服务模块</p> <p>(1) 人形对抗模块</p> <p>1) 材质：铝合金+PC/ABS 塑胶；控制方式：支持 2.4G 群控，支持两种步态算法，慢走 5 厘米/秒，快走 15 厘米/秒，支持 8s 舞蹈；控制主板：采用高性能 STM32 核心，板载储存空间 128M，可储存多个动作组，开关内置，充电接口内置，带有过载保护，可以同时控制 17 个数字舵机，支持 NRF24L01 无线通信手柄，支持 MPU6050 姿态检测。</p> <p>2) 开发平台：支持搭载摄像头；编程平台：兼容 PC 端 AeIos</p>
--	--	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

			<p>edu (for mac &amp; PC), Linux, 支持 ROS 和 Python 编程。</p> <p>3) 自由度: 共 17 个自由度, 头部 1 个关节, 肩部 1 个关节 (共两只), 手臂 2 个关节 (共两只), 腿部 4 个关节 (共两只), 脚部 1 个关节 (共两只); 舵机: 17 个强扭矩伺服舵机; 运动范围: 180°; 精度: 1°; 速度: 461° /S。减速齿轮箱结构: 4 级传动结构, 副轴采用了中空嵌套结构, 保证转动平稳性的同时, 方便走线。</p> <p>4) 电池: 7.4V, 容量 3200mAH; 音频输出: 1.5W, 机体带有 MP3 模块和扬声器, 支持音乐播放; 传感器: 内置 3 个传感器, 包含地磁传感器、头部摄像头和胸部摄像头, 机体前胸自带 2 个磁吸传感器扩展口, 2 个传感器扩展口均可实现传感器数据模拟输入和执行器数据输出。</p> <p>5) 配套传感器: 机器人功能拓展, 10 个外置传感器相互配合完成不同的场景任务, 2 磁铁, 3PIN 磁吸头。</p> <p>输入模块: 火焰传感器: 识别火焰。 光敏传感器: 识别环境光源强度。 温度传感器: 探测环境温度。 湿度传感器: 探测环境湿度。 气敏传感器: 检测特定气体。 触摸传感器: 感应人体触摸。 人体红外传感器: 感应人的远近。 碰撞开关: 感应碰撞。</p> <p>输出模块: LED 灯: 可实现常亮、闪烁等多种编程。 风扇: 可实现编程控制转动。</p> <p>6) 摄像头: 镜头 60 度, 500 万像素。</p> <p>7) 手柄操作 发射控制: NRF24L01 无线通信手柄, 2.4G 连接; 发射频率: 可修改。 按键: 2 个摇杆, 12 个自定义按键, 3 个功能按键。 模式切换: 可以切换 4 种模式, 分别为兼容模式、拳击模式、足球模式和表演模式。</p> <p>8) 智能传感器: 含红外范围传感器, 工作范围: 10-80cm; 360 度激光雷达传感器; 超声波传感器; 3D 深度感应相机; 四路电机控制器。</p> <p>9) 镍氢电池组电压 12V, 容量: 3000mAh。蓝牙遥控器含 A, B, X, Y 按钮、LB、RB 按钮、左右模拟触发器、开始和返回按钮。伺服电机, 智能伺服舵机。</p> <p>10) 配套教学资料, 提供电子版机器人基础教程。</p>	
--	--	--	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--

			<p>(2) 深度学习智能模块</p> <p>1) 可搭载 Inter 高性能处理器及百度大脑 Edgeboard; 多传感器配置, 可实现自主导航、数据采集、模型构建、车道线、红绿灯、人行道、限速标志、转弯等交通标识检测。可搭载多种深度学习框架, 开放所有源代码、提供教学实验指导手册、系统涵盖深度学习及无人驾驶视觉算法知识点应用。</p> <p>2) 主控制器: AVR ATmega2560, 辅助控制器: AVR ATmega48P; 主处理器: 支持 Inter I7 及以上处理器。板载资源: 蜂鸣器、4 路 12V 直流电机驱动、4 路 LED 输出、蓝牙通信、电子罗盘、6 轴角加速度传感器、8 路 D/A 信号转换。</p> <p>3) 通信接口: 3 路串口、1 路 IIC 通信、1 路 USB 转串口、7 路超声波传感器控制接口。扩展接口: 支持 20P 专用接口, 5V、12V 电源输出, 1 路串口, 1 路 IIC 接口, 5 路 ADC 采样, 3 路 PWM 输出, 4 路双向 IO 口, 方便扩展外部器件。</p> <p>4) 下载方式: 可支持标准 USB-MINI 接口下载。供电方案: USB 供电、车载电池供电、可支持外部 16.8V 电源供电。板载资源: 8 路红外循迹传感器。板载资源: 7 组 16mm 超声波收、发探头。摄像头: 双摄像头配置、像素 720P、对角 70 度、水平 55 度、抓拍速度 10 帧/S。</p> <p>5) 可支持提供全开源 paddlepaddle 和 torch 深度学习应用; 支持连接百度 AIstudio 一站式 AI 开发平台。以深度学习、机器视觉和机器人底盘运动控制为核心, 采用四轮驱动底盘, 搭配高精度编码器, 可实现精确的运动控制。提供 20 课时实验课程支持。</p> <p>6) 软件平台: 可支持软件系统: Ubuntu16.04 及以上。可支持深度学习框架: paddlepaddle。可支持软件编程语言: Python3.6 及以上。</p> <p>(3) 鲁班模块</p> <p>1) 平台满足高校培养人工智能和机器人领域创新人才、验证人工智能算法的要求, 具备机器人视觉、激光 SLAM、视觉 SLAM、语音交互、深度学习等多种功能。提供教学及比赛所需的连接导线、功能元件包、开源代码和详尽的实验指导手册, 满足进行二次开发的条件。此平台满足人工智能和机器人领域科研、创业项目的开发, 能快速搭建原型样机并进行算法、程序验证。</p> <p>2) 提供完善的实验指导, 能一键启动, 快速上手使用; 配备 Intel 核心控制器, 稳定可靠; 具备 SLAM+人工智能算法应用功能; 匀速运行续航时间 4 小时; 所有软件全开源, 且提供</p>
--	--	--	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

			<p>终身免费升级。搭载高性能人工智能控制器，满足 ros 及人工智能计算需求。支持各种机器人视觉功能，包括：人脸检测；人脸识别；目标跟踪；行人检测；二维码定位扫描；特征点跟踪等。支持各种机器人语音功能，包括：基于讯飞的语音识别；自然语言处理；智能问答；语音播报等功能包。具备激光 slam 功能，包括 gmapping、hector_slam、cartographer 以及基于里程计及激光雷达的自主导航避障。支持各种视觉 slam 功能，包括：rgbdslam、orbsslam、视觉里程计、三维环境重构等。</p> <p>(4) 开源鸿蒙模块</p> <p>1) 人形机器人智能传感器工作站：基于开源鸿蒙系统的专业级人形机器人。产品尺寸 346mm*224mm*118mm，重量 1.73(±0.05) KG。</p> <p>2) 材质：铝合金+PC/ABS 塑胶+光敏树脂；控制方式：支持 2.4G 群控，支持两种步态算法，慢走 5 厘米/秒，快走 15 厘米/秒。</p> <p>3) 控制器：搭载 STM32、RK3568 双运算系统，板载储存空间 128M，可储存多个动作组，开关内置，充电接口内置，带有过载保护，可以同时控制 17 个强扭矩伺服舵机，支持 NRF24L01 无线通信手柄，支持 MPU6050 姿态检测。</p> <p>4) 开发平台：兼容 PC 端软件，支持 C/C++、Js/ArkTS 编程。支持图形化编程，配备图形化编程界面，支持 PC 端动作编程；软件内置 78 个基本动作、22 个拳击动作、13 个足球动作，可通过软件自定义编辑机器人动作和任务流程图，完成快走、滚翻、单脚站立、倒立、俯卧撑等，支持多台机器人集体表演。已提供软件界面内 76 个基本动作，14 个拳击动作，6 个足球动作的截图。</p> <p>5) 自由度：17 个自由度，头部 1 个关节，两侧肩部各 1 个关节，两个手臂各 2 个关节，两侧腿部各 4 个关节，两侧脚部各 1 个关节；舵机：17 个强扭矩伺服舵机；运动范围：180°；精度：1°；速度：461°/S；尺寸：40*37*20 (mm)；减速齿轮箱结构：4 级传动结构，副轴采用了中空嵌套结构，保证转动平稳性的同时，方便走线；电池：7.4V，容量 3200mAH。</p> <p>6) 音频输出：1.5W，机体带有 MP3 模块和扬声器，支持音乐播放；传感器：内置 3 个传感器，包含地磁传感器、头部摄像头和胸部摄像头。</p> <p>7) 配套扩展模块：机器人功能拓展，7 个无线连接外置拓展输入/输出模块通过软总线相互配合完成不同的场景任务。</p>
--	--	--	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

		<p>包含以下输入模块：人体红外传感器、温湿度传感器、NFC 传感器、血氧心率传感器、红外测温传感器。</p> <p>包含以下输出模块：LED 灯、OLED 屏（OLED 屏幕上可显示中文指定短语和英文自定义短语，显示字符支持 32 个字符）。</p> <p>8) 摄像头：镜头 60 度，500 万像素，摄像头型号：USB+OV5640-160D</p> <p>9) 手柄操作</p> <p>发射控制：NRF24L01 无线通信手柄，2.4G 连接；发射频率：可修改</p> <p>按键：2 个摇杆，12 个自定义按键，3 个功能按键</p> <p>芯片：HT67F489</p> <p>模式切换：支持 4 种模式切换。</p> <p>10) 配套教学资料，提供电子版机器人基础教程。</p> <p>（5）搬运模块</p> <p>1) 平台在 Roban 模块基础上配装射击模块，精确验证视觉定位速度和精度，有效的对人工智能算法进行验证和调整，配备人工智能控制器，实现机器人视觉、激光 SLAM、语音交互、深度学习等多种功能，满足跨平台开发条件。提供教学及比赛所需的连接导线、功能元件包、开源代码和详尽的实验指导手册，满足进行二次开发的条件。此平台满足人工智能和机器人领域科研、创业项目的开发，能快速搭建原型样机并进行算法、程序验证。</p> <p>2) 能针对固定目标、多目标、移动目标识别击打，并能为高精度目标定位做出客观评判；配备 Intel 核心控制器，稳定可靠；具有 SLAM+人工智能算法应用功能；匀速运行续航时间 4 小时；所有软件全开源，且提供终身免费升级。配有基于机器视觉的目标追随打击系统。具备多种激光 slam 功能，包括 gmapping、hector_slam、cartographer 以及基于里程计及激光雷达的自主导航避障。具备多种机器人视觉功能，包括：人脸检测；人脸识别；目标跟踪；行人检测；二维码定位扫描；特征点跟踪等。支持多种机器人语音功能，包括：基于讯飞的语音识别；自然语言处理；智能问答；语音播报等功能包。搭载高性能人工智能控制器，满足 ROS 及人工智能计算需求。</p> <p>（6）全地形模块</p> <p>1) 大型金属结构件：20 种，总数 100 个。主要材质为铝镁合金，厚度为 2.4mm，冲压钣金工艺，非型材零件，外表金属原色喷砂氧化工艺，磨损和划伤时不变色。每个零件均有</p>
--	--	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

			<p>多个国际标准 M3 零件孔，零件孔采用国标通孔，非螺纹孔或螺纹槽，长期使用不存在滑丝问题。3 种平板零件，包括 7×11 孔平板，5×7 孔平板，10mm 滑轨板；7 种折弯零件，包括输出支架、马达支架、大舵机支架、直流电机支架、舵机双折弯、U 型支架、3×5 折弯；6 种连杆零件，包括机械手 40mm、机械手 40mm 驱动、机械手指、双足支杆；4 种圆形零件，包括小轮、大轮、垫片 10。主要结构零件孔严格遵循 GB/T 70.1-2000 国家标准。</p> <p>2) 塑胶结构件：11 种，总数 214 个。主要材质为 ABS，主要为黑色，每个零件均有多个国际标准 M3 零件孔。包括齿轮，电机输出头，联轴器，1:10 模型轮胎，80 节可调式履带片，履带总长度 80cm。其他零配件：20 种，总数 620 个。包括 9 种螺丝，主要为不锈钢材质，主要型号为国际标准 M3。4 种尼龙螺柱，4 种铜套管。主要紧固零件严格遵循 GB/T5277-1985 国家标准。</p> <p>3) 组装方案：共可组装 10 个固定底盘机构，包含四驱底盘、六轮被动摇臂式悬挂底盘、履带底盘、大脚底盘、异形轮底盘、三轮转向底盘、三角履带底盘、主动攀爬底盘等；已提供以上所列的 6 种不同类型的组装方案的演示视频详细截图作为符合组装方案要求的佐证材料。</p> <p>4) 主控板：1 个 AVR ATmega328 芯片处理器主控板，基于 Arduino 开源方案设计，同时具有包含 14 路数字输入/输出。尺寸 60*60mm，开有 M3 零件孔，孔距为 10mm 的整数倍。支持 5v~20v 的电压。Flash Memory 32 KB，SRAM 2 KB，工作时钟 16 MHz；扩展板：包含 1 个扩展驱动板，完全兼容 arduino 控制板标准接口。可支持与主控板堆叠使用，3P、4P 接口全部采用彩色镀金分组插针，防反插设计。可支持直接驱动舵机、直流电机、数码管等机器人常规执行部件，无需外围电路。板载 2 个 2*5 的杜邦座扩展坞。</p> <p>5) 开发环境：主控板具备示教编程功能，对任意设备进行脱离电脑的、快速的示教编程。支持国际流行的 Arduino 函数库。支持 Ardublock 图形化编程语言，同时支持 Mind+ 等图形化编程软件，支持 Visual Stido, Eclipse、Sublime text 等主流编程环境。支持智能机器人走迷宫。</p> <p>6) 电机和电池：3 种电机，总数 8 个。包括两种扭矩的金属齿轮伺服电机，一种最大转动角度为 180°，一种最大转动角度 270°，额定电压 6V，最大额定扭矩 20N·cm；一种双轴直流电机，额定电压 4.5V，减速比 87。1 块锂电池，额定</p>
--	--	--	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

		<p>电压 7.4V, 1100mAh, 1 个专用充电器。传感器: 6 种, 总数 12 个。包括陀螺仪、触须、近红外、灰度、IIC 颜色识别等。</p> <p>7) 教程: 提供相关教材一本。提供 4 本电子版《实验教程》。《实验教程》提供 80 节以上实验课, 支持 150 课时, 已提供 2 本《实验教程》的目录截图作为佐证材料。提供标准色卡。包含 1 个闪存盘 (U 盘), 提供教材电子文档; 提供编程环境所需全部软件, 包括 C 语言编程软件、图形化编程插件、驱动程序、示教编程程序等; 提供所有电子模块的电路文件, 可用 Protel 打开; 全部样机的 3D 文件, STP 格式并可支持 3D 打印, 可用于 PRO/E、SolidWorks 等软件搭建机器人虚拟样机, 也可用于 ANSYS、UG 等软件进行运动学和动力学仿真。提供实验范例的全部源程序, 便于教学使用。提供 100 个样机视频。提供网站, QQ 群, 微信公众号, 方便客户获取资源、学习和咨询。提供 6 课时的入门学习. 课件。有在线教学平台供学习, 已提供线上课程图片证明。</p> <p>14、智能控制柜*5: CPU: I7-14700, 千兆网口, DDR432GB, M.2 SSD 1T, 100-240V 宽电压输入, 全功能 Type-C、USB2.0</p> <p>4、显卡: 4070、麦克风/耳机音箱接口、DC 输入口、WIFI 天线 2、系统支持: Windows 10/11 或 Linux 操作系统。</p> <p>15、智能交互模块: CPUi7-14700, 显示器 23.8 英寸, 内存 32G 硬盘 SSD: 1T。</p>
--	--	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

